

Physikalische Berichte

als Fortsetzung der „Fortschritte der Physik“ und des „Halbmonatlichen Literaturverzeichnisses“ sowie der „Beiblätter zu den Annalen der Physik“

gemeinsam herausgegeben von der

Deutschen Physikalischen Gesellschaft

und der

Deutschen Gesellschaft für technische Physik

unter der Redaktion von Karl Scheel

6. Jahrgang

15. März 1925

Nr. 6

1. Allgemeines.

E. Warburg. Karl Richard von Koch†. Phys. ZS. 25, 577—579, 1924, Nr. 22. SCHEEL.

Sartoriuswerke, Göttingen. Über eine neue Reitersicherung für Analysen- und Präzisionswagen. Phys. ZS. 25, 587—588, 1924, Nr. 22. Der Reiter wird nicht frei, sondern in einen der Reiterform angepaßten Hohlraum hochgezogen. Er kann beim Verschieben nicht herunterfallen und beim Herablassen sich nicht schief auf das Lineal aufsetzen. KNIPPING.

John R. H. Coutts, Edward M. Crowther, Bernhard A. Keen and Sven Odén. An Automatic and Continuous Recording Balance. (The Odén-Keen Balance.) Proc. Roy. Soc. London (A) 106, 33—51, 1924, Nr. 735. Der Zeiger einer geeigneten analytischen Wage wird mit einem Kontaktstück ausgerüstet, das Kontakt gibt, sobald die Wage die Ruhelage verläßt. Kontakt kann bei Bewegung nach beiden Seiten erfolgen. Die eine Schale trägt einen Eisenzylinder, der in ein Solenoid taucht. Mit diesem sind zwei Brückendrähte mit Schleifkontakt verbunden, der durch zwei Hilfsmotoren bewegt wird. Gibt die Wage Kontakt, so wird der betreffende Motor eingeschaltet, der den Schleifkontakt derart verschiebt, daß der Strom einer Hilfsbatterie durch Brückendrähte und Solenoid so einreguliert wird, daß die Wage wieder in die Ruhelage kommt. Erreicht der Schleifkontakt das Ende der Brückendrähte, wird ein neuer Kontakt gegeben, der aus einem Vorratsbehälter ein kugelförmiges Gewichtstück bekannten Gewichts auf die eine Wagschale rollen läßt. Auf diesem Wege kann man, durch Ausrüsten des Schleifkontakts mit einem Schreibstift, dauernde Gewichtsänderungen leicht registrieren, aber nur Gewichtszunahme bzw. -abnahme in weiten Grenzen. Schwankungen nur insoweit, als es die Länge des Brückendrahtes zuläßt. Eine Reihe von praktischen Anwendungen wird mitgeteilt. Die Anordnung leistet etwa das gleiche wie die bekannte von Abderhalden-Kuhlmann. BLOCK.

T. C. Keeley. The preparation and silvering of quartz fibres. Journ. scient. instr. 1, 369—373, 1924, Nr. 12. Es wird eine Reihe von Verfahren zum Ziehen dünner Quarzfäden mitgeteilt. Ein Stäbchen aus Quarz wird z. B. durch ein Gummiband gespannt, in der Mitte geschmolzen und dann durch den Gummi zu einem dünnen Faden gezogen. Sehr günstig ist ein dünner Quarzfaden, vertikal hängend in Wasserstoff, mit einer Heizspirale umgeben, und ihn, am unteren Ende beschwert, durch sein Eigengewicht sich verlängern zu lassen. Die Versilberung erfolgt am besten durch Kathodenzerstäubung. BLOCK.

Herbert Grove Dorsey. A visual method of measuring short time intervals. Journ. Opt. Soc. Amer. **9**, 351—352, 1924, Nr. 3. Ein Geisslerrohr ist an einer Kreisscheibe befestigt, die mit bekannter Geschwindigkeit rotiert. Am Beginn und Schluß der zu messenden Zeit wird die Röhre zum Leuchten gebracht und man kann so die beiden momentanen Stellungen der Scheibe an einer Kreisskala ablesen. BLOCK.

F. N. Norton. A new instrument for recording linear accelerations. Journ. Frankl. Inst. **198**, 231—242, 1924, Nr. 2. Der Apparat, der eingehend beschrieben und abgebildet ist, registriert selbst unter schwierigen Umständen, wie z. B. im Flugzeug usw., die lineare Beschleunigung optisch auf einem Film. Durch Ersatz einzelner Teile in diesem Instrument wird es auch gebrauchsfähig zur Messung von Gebäudeerschütterungen, Vibration der Brücken, von Stößen, Mißtönen u. a. m. Bezüglich der Einzelteile dieses Universalapparates muß auf das Original verwiesen werden.

A. WENZEL.

Brües. Die Schraubenfeder zur Erklärung des Luftdrucks. ZS. f. phys. Unterr. **37**, 191, 1924, Nr. 3. Benutzt wird eine Schraubenfeder von möglichst großem Querschnitt, die mit vertikaler Achse auf den Tisch gestellt wird. Die Zunahme der Windungsabstände mit der Höhe läßt einen Vergleich mit der Abnahme des Luftdrucks mit der Höhe zu.

A. WENZEL.

Richard Brooks. Device for maintaining a constant level in a water-bath. Journ. chem. soc. **125**, 1546—1547, 1924, Juli. Der Apparat besteht aus einem kreuzförmigen Rohr. In das eine Ende fließt von oben her Wasser aus einem Rückflußkühler, das sich in zwei Teile teilt; der eine fließt in den Behälter mit kochendem Wasser, der andere geht seitlich hinaus und reißt aus dem gegenüberliegenden Rohr, das in das kochende Wasser taucht, so viel Wasser mit, bis die Oberfläche des siedenden Wassers den gewünschten Stand hat.

A. WENZEL.

A. P. Carman and R. F. Paton. A laboratory experiment for testing the efficiency of a screw jack. Journ. Opt. Soc. Amer. **9**, 75—76, 1924, Nr. 1. Es wird eine einfache Schraubenwinde beschrieben, wie sie zum Anheben leichter Automobile dient. An Stelle der Handkurbel ist ein Rad gesetzt, über das eine Schnur mit einem Gewicht daran läuft. Der Apparat gestattet, die Wirksamkeit der Winde des Hebels und der Kombination beider aus den Versuchsdaten zu berechnen.

A. WENZEL.

W. A. Roth. Ein einfaches chemisches Mittel, die Wirksamkeit einer Rührvorrichtung zu prüfen. ZS. f. phys. Chem. **110**, 57—59, 1924. Will man die Wirksamkeit einer Rührvorrichtung z. B. im Kalorimeter prüfen, bringt man eine Pastille von Glaubersalz, das einen Kaliumpermanganatkristall eingeschlossen enthält, in das Kalorimeter unter die Bombe, setzt die Rührvorrichtung in Gang und entnimmt in einer Minute Abstand je eine Probe der Lösung aus verschiedenen Tiefen, die mit $\frac{1}{50}$ norm. Oxalsäure titriert oder zur Bestimmung des gesamten Salzgehalts auf Leitvermögen untersucht wird.

A. WENZEL.

E. Maey. Die scheinbare Gewichtsänderung abwärts oder aufwärts bewegter Massen. ZS. f. phys. Unterr. **37**, 180—181, 1924, Nr. 3. Es werden Versuchsergebnisse mit einer behelfsmäßigen Anordnung zur Feststellung der scheinbaren Gewichtsänderung abwärts oder aufwärts beschleunigter Massen nach Fr. C. G. Müller mitgeteilt, sowie auf eine kleine Versuchsanordnung des gleichen Verfassers hingewiesen, die sich für das Schülerpraktikum eignet.

A. WENZEL.

Richard Reinicke. Über eine rein experimentelle Herleitung der Pendelformel und die Bestimmung von g in den physikalischen Schülerübungen. ZS. f. phys. Unterr. **37**, 164—169, 1924, Nr. 3. Die Herleitung der Pendelformel geschieht in den Übungen mit Hilfe des Noákschen Universalapparats für das experimentelle Studium der Mechanik in der Weise, daß, ohne irgend etwas vorauszusetzen, die Schwingungszeit in ihrer Abhängigkeit von der Amplitude, Masse der Kugel, Pendellänge und von der Schwebeschleunigung bestimmt wird. Dann wird die Fallbeschleunigung g mit Hilfe der Schwingungszeiten zweier Pendel bestimmt. A. WENZEL.

Friedrich C. G. Müller. Einfache Versuche mit physischen Pendeln. ZS. f. phys. Unterr. **37**, 170—173, 1924, Nr. 3. Als physische Pendel dienen ein gerader Draht, aus Draht gebogener Winkel, Quadrat, Rechteck, quadratische Zinkblechscheibe Kreisscheibe, Halbkreis und zwei verschiedene Rechtecke. Zunächst wird mit ihnen die Formel $T = 2\pi\sqrt{J/m \cdot a}$ bestätigt, dann das Vorhandensein und die Gesetze der konjugierten Achsen untersucht. Schließlich wird die bekannte Formel $L = \frac{J \cdot s}{a \cdot m} + a$ einer eingehenden Erörterung unterzogen, wobei die graphische Darstellung von L als Funktion von a mit Erfolg verwendet wird. Ihre experimentelle Bestätigung mit obigen Figuren folgt sodann. Für die Größenverhältnisse sind praktische Zahlenwerte angegeben, bezüglich deren auf die Originalabhandlung verwiesen werden muß. A. WENZEL.

Z. Gyulai. Ein alter Versuch und ein neuer Fall des Flammensingens. ZS. f. phys. Unterr. **37**, 183—184, 1924, Nr. 3. Gießt man einen Tropfen Wasser in ein Thermometerrohr und erwärmt dieses, so gibt das Röhrchen einen singenden Ton. Verf. hat die Abhängigkeit der Tonhöhe von der Dicke der Kugel und von der Länge des Rohres experimentell untersucht. Die Ergebnisse werden in graphischer Darstellung mitgeteilt. Bringt man vor die Öffnung des Rohres während des Experiments eine Flamme, so tönt diese infolge Resonanz mit. A. WENZEL.

A. P. Carman. A motor driven double commutator. Journ. Opt. Soc. Amer. **9**, 175—178, 1924, Nr. 2. Es wird ein Apparat beschrieben, der dazu dient, gleichzeitig und mit gleichmäßiger Frequenz zwei elektrische Kondensatoren zu laden und über ein Galvanometer zu entladen. Der Apparat besteht aus einer vom Motor getriebenen Welle, auf der zwei Exzenter sitzen, die isoliert je zwei nach entgegengesetzter Seite zeigende Stäbe tragen. Letztere schließen und öffnen bei der Rotation des Exzenters je einen Stromkreis zu den Kondensatoren und verbinden sie dann mit dem Galvanometer, worauf sie dann den Strom kommutieren. Die Anordnung bietet die Möglichkeit, die Dielektrizitätskonstante von Gasen und anderen Stoffen sicherer zu messen, als es die ähnlichen Apparate von Fleming und Clinton gestatten. A. WENZEL.

Jos. Hassdenteufel. Kollektormotor für Demonstrationszwecke. Elektrot. u. Maschinenb. **42**, 581—582, 1924, Nr. 39. Im Auftrage von Prof. Novák ist von der Prager A.-G. „Ceskomoravska-Kolben“ für den Unterrichtsbedarf ein besonderer kleiner Kollektormotor gebaut, der je nach der verwendeten Schaltung nacheinander als Asynchronmotor, Kollektormotor oder Gleichstrommotor arbeiten kann. Er kann auch als Einankerumformer und als Gleichstromdynamo mit Fremderregung verwendet werden. A. WENZEL.

Chr. Jensen. Et Skoleapparat til Forsøg over elektriske Svingninger. Fysisk Tidsskr. **22**, 167—169, 1924, Nr. 5. Der beschriebene Apparat besteht aus einer

Funkenstrecke, zu der parallel eine Spule und eine Kapazität liegen. Die Spule wird einer zweiten genähert, die mit einem Drehkondensator verbunden ist. Der Kondensator ist über eine Glimmlampe kurz geschlossen. Aufleuchten der Glimmlampe beim Drehen des Kondensators zeigt Resonanz an.

A. WENZEL.

R. Danneberg. Drahtlose Telephonie. ZS. f. phys. Unterr. **37**, 192, 1924, Nr. 3. Zwischen die in 2 m Abstand parallel ausgespannten Drähte einer ungeschlossenen Telephonleitung bringt man eine Spule mit möglichst vielen Windungen, die im Gitterkreis einer Glühkathodenröhre liegt. In dem im Anodenkreis der Röhre liegenden hochohmigen Telephon hört man deutlich jedes in das Mikrophon gesprochene Wort.

A. WENZEL.

Paul Jørgensen. Nogle Vexelstromforsøg. Fysisk Tidsskr. **22**, 161—166, 1924, Nr. 5. Es werden einfache Schulapparate beschrieben zur Demonstration von Wechselstromversuchen, so die Wirkung eines Magnets auf eine Spule mit und ohne Eisenkern (Faraday), dann eine selbst hergestellte kleine einfache Wechselstrommaschine mit natürlichem Hufeisenmagnet, eine zweiphasige Wechselstrommaschine. Ferner wird eine einfache Vorrichtung, die in der Hauptsache aus einer Spule auf einer Achse mit einem Zeiger vor einer Skale besteht, angegeben zum Nachweis des sinusförmigen Verlaufs der Wechselstromkurven und schließlich ein Drehstrommotor mit natürlichem Magnet als Rotor.

A. WENZEL.

Heinzerling. Ermittlung der Wechselzahl des Netzstromes aus der Tonhöhe des in den Straßentransformatoren zu hörenden Tons. ZS. f. phys. Unterr. **37**, 192, 1924, Nr. 3. Die Schwingungszahl des Tons, der der Wechselzahl entspricht, wird durch Vergleich mit dem Ton einer verstellbaren Pfeife bestimmt.

A. WENZEL.

H. Hermann. Der Volkmannsche Schulmagnet als Thompsonpermeameter. ZS. f. phys. Unterr. **37**, 187—188, 1924, Nr. 3. Teile des Volkmannschen Schulmagnets werden zu einem Thompsonpermeameter zusammengestellt und mit seiner Hilfe die magnetische Induktion einer Stricknadel gemessen, die durch den Elektromagnetismus einer stromdurchflossenen Spule, die an einer Zeigerwaage hängt, aus dem Magnetpolschuh herausgezogen wird.

A. WENZEL.

A. Loewenherz. Einfache Lichtquelle für optische Versuche. ZS. f. phys. Unterr. **37**, 191, 1924, Nr. 3. Empfohlen wird die bogenförmige Spirale der 12-Volt-Scheinwerferlampe.

A. WENZEL.

Brües. Sehgröße und Netzhautbild. ZS. f. phys. Unterr. **37**, 191—192, 1924, Nr. 3. Die Beziehung der Sehgröße zur Sehweite wird an dem Netzhautbild der untergehenden Sonne erläutert, das man bei Akkommodation auf verschiedenen weit entfernte Flächen hat.

A. WENZEL.

S. Janss. Pupillenöffnung und Bildschärfe. ZS. f. phys. Unterr. **37**, 191, 1924, Nr. 3. Zunahme der Bildschärfe mit Abnahme der Pupillenöffnung. Beispiele bieten die Beobachtung eines Geldstückes im Wasser bei Bewegung des Kopfes und Beobachtung entfernter Gegenstände bei unruhiger Luft mit bloßem Auge und mit dem Fernrohr.

A. WENZEL.

G. Lony. Zwei einfache Schülerübungsversuche. 1. Ein Reversionspendel für Schülerübungen. 2. Bestimmung des Brechungsexponenten von Flüssigkeiten. ZS. f. phys. Unterr. **37**, 181—183, 1924, Nr. 3. 1. Als Reversionspendel dient ein 4 mm

dicker, 1 m langer Eisendraht mit verschiebbarem Gummiring. Die Theorie dieses Pendels wird besprochen und es werden Versuchsdaten angegeben. 2. An Stelle des üblichen halbzylindrischen Troges verwendet Verf. für Übungen eine Kristallisierschale von etwa 15 cm Durchmesser, die halb mit der zu untersuchenden Flüssigkeit gefüllt wird. Der Rand wird außen mit durchscheinendem Papier beklebt. Das Licht fällt durch einen Spalt sowohl durch die Flüssigkeit als auch durch die Luft auf den Streifen.

A. WENZEL.

Max Dehnen. Die Bilder im Winkelspiegel und der Fresnelsche Spiegelversuch. ZS. f. phys. Unterr. **37**, 157—160, 1924, Nr. 3. Es wird im Vergleich mit Resultaten einer Arbeit von Harms über den gleichen Gegenstand (ZS. f. math. u. naturw. Unterr. **54**, 1923, Nr. 4) die Zahl und Lage der Bilder berechnet, die man in einem Winkelspiegel beobachten kann für die möglichen Winkel δ der beiden Spiegel: I δ ist in 360° geradzahlig enthalten, II δ ist in 360° ungeradzahlig enthalten, III δ liegt zwischen diesen beiden Möglichkeiten. Dann wird eine Versuchsanordnung angegeben, um die Ergebnisse zu verifizieren. Sie besteht aus zwei rechtwinkligen, totalreflektierenden Prismen, die mit einer scharfen Kante aneinandergelegt werden. Das eine Prisma kann durch eine Schraube einseitig gehoben und so der Winkel δ , den die beiden schrägen Flächen miteinander bilden, variiert werden. Als Lichtquelle dient eine Glühlampe mit geradem Faden und beobachtet wird mit einer Lupe von 1 bis 3 cm Brennweite.

A. WENZEL.

S. Janss. Ein kleiner Sternspektrograph. ZS. f. phys. Unterr. **37**, 173—180, 1924, Nr. 3. Es wird eine kleine, auf einem Brett montierte Prismenkamera beschrieben, die aus einem Prisma, einem Objektiv und einer kleinen Kamera besteht. Sie kann an das Okularende des Fernrohrs angesetzt werden. Dann wird die Fokussierung der Platte und die parallaktische Aufstellung des Fernrohrs sowie seine Nachführung während der Belichtung und einige wiedergegebene Aufnahmen verschiedener Sterntypen besprochen.

A. WENZEL.

S. Janss. Interferenzen im spektral zerlegten Licht. ZS. f. phys. Unterr. **37**, 184—186, 1924, Nr. 3. Die Interferenzerscheinungen, die man mit Hilfe des Fresnelschen Spiegels erhält, und Beugungserscheinungen werden mit einem Spektralapparat beobachtet. Sie zeigen die bekannten Interferenzstreifen im Spektrum.

A. WENZEL.

F. Hauser. Eine Anordnung zur Demonstration der Verkrümmung von Spektrallinien und zur Erzeugung eines Bühnenregenbogens. ZS. f. phys. Unterr. **37**, 152—156, 1924, Nr. 3. Nach kurzer Erläuterung der bisherigen Vorrichtungen zur Erzeugung eines gekrümmten Spektrums — halbkreisförmiger Spalt mit kegelstumpfförmigem Prisma und Kegelspiegel — beschreibt Verf. seinen eigenen, von der Firma Busch, Rathenow, hergestellten Apparat, der besser als die bisherigen die Lichtstärke der Lichtquelle ausnutzen soll. Das Licht einer Bogen- oder Halbwattlampe fällt durch einen Kondensor, wird durch eine Zylinderlinse auf einem Spalt konzentriert, geht hinter dem Spalt durch ein Objektiv und konvergiert dann so durch das Prisma, daß die Spitze des Strahlenkegels auf einer Fläche des Prismas liegt. Dann bildet das entstehende Spektrum einen großen, nahezu halbkreisförmigen Bogen, dessen genaue Form rechnerisch festgestellt wird.

A. WENZEL.

Ernst Wagner. Zur Umkehrung der Natriumlinie. ZS. f. phys. Unterr. **37**, 190, 1924, Nr. 3. Über einem Bunsenbrenner wird eine Schale mit Natronsalpeter angebracht, deren oberer Rand dicht unter dem Strahlenkegel der Projektionslampe

liegt. Wirft man in den geschmolzenen Salpeter eine Papierkugel, so entzündet sich diese und gibt eine leuchtend gelbe Flamme. Auf dem Projektionsschirm erscheint im Spektrum die *D*-Linie dunkel, während sie beim Ausschalten der Projektionslampe hell erscheint.

A. WENZEL.

Friedrich Hofmann. Abänderung des Polarisationsapparats mit drehbarer Lichtquelle nach Henrichsen. ZS. f. phys. Unterr. **37**, 186—187, 1924, Nr. 3. Es wird ein behelfsmäßiger Apparat aus Glasrohr, Holzleiste, schrägem Spiegel und einer Glühlampe, die ihr Licht unter dem Polarisationswinkel auf den Spiegel fallen läßt, beschrieben, der bequem polarisiertes Licht herzustellen gestattet.

A. WENZEL.

S. Fröhner. Die Behandlung der neuen Grundbegriffe und Einheiten der Lichtmessung im Unterricht. ZS. f. phys. Unterr. **37**, 145—152, 1924, Nr. 3. Nach Erläuterung der von der lichttechnischen Kommission des Verbandes deutscher Elektrotechniker 1922 aufgestellten neuen Lichtnormalien — Lichtstrom, Flächenlichtstromdichte, Raumwinkellichtstromdichte — und deren Einheiten sowie ihre Messung bringt Verf. die wichtigsten Sätze und Anwendungen dieser Normalien für flächenhaft leuchtende Körper, wobei sich ergibt, daß leuchtende Kugeln und auch leuchtende Scheiben in hinreichendem Abstand als punktförmige Lichtquellen angesehen werden können. Als Untersuchungsbeispiel wird die zum Lesen günstigste Beleuchtungsstärke nach vorhergegangener verschieden starker Beleuchtung der Schrift bestimmt und mit Hilfe der Lesegeschwindigkeit die zum Sehen notwendige Beleuchtungsstärke zu 50 Lux gefunden. Schließlich wird der Begriff der Klarheit der Beleuchtung erläutert und eine Tabelle der für die verschiedensten Arbeiten notwendigen Beleuchtungsstärke in Lux aufgestellt.

A. WENZEL.

Karl Rosenberg. Über eine Gesichtstäuschung. ZS. f. phys. Unterr. **37**, 160—164, 1924, Nr. 3. Aus einem weitmaschigen Drahtnetz wird ein Würfelmantel geformt. Dieser, vor einer gleichmäßig beleuchteten (weißen) Fläche an einer Ecke gehalten, erscheint zweifach körperlich, je nachdem man die eine oder andere obere Ecke fixiert, von dem die eine Auffassung der Wirklichkeit entspricht — Verf. nennt sie orthoskopisch —, die andere — pseudoskopische — nicht. Daran schließen sich weitere Betrachtungen, die sich auf ähnliche perspektivische Sinnestäuschungen beziehen.

A. WENZEL.

Arnold Deutscher. Versuche mit dem Dampfmaschinenmodell. ZS. f. phys. Unterr. **37**, 190, 1924, Nr. 3. Das Modell wird mit Druckluft, die mit der Fahrradpumpe im Kessel erzeugt wird, betrieben. Mit der Hand gedreht, wirkt es als Saug- bzw. Druckpumpe.

A. WENZEL.

H. Cardot, H. Laugier et R. Legendre. Bloc à séries de températures constantes. C. R. **178**, 81—83, 1924, Nr. 1. Ein Aluminiumklotz geeigneter Größe mit zwei geeignet geformten Endstücken wird mit diesen einer hohen bzw. niedrigen Temperatur ausgesetzt. Dann bildet sich in ihnen ein Temperaturgefälle aus, das gestattet, in geeignet angebrachten Löchern in ihnen dauernd feste Temperaturen zu halten. Man hat so die leichte Möglichkeit, z. B. den Verlauf von chemischen Reaktionen in Reagenzgläsern, die in diese Löcher eingesetzt werden, in ihrer Abhängigkeit von der Temperatur zu studieren.

BLOCK.

Walter Block. Technische Meßgeräte. Maschinenbau **3**, 1036—1038, 1924, Nr. 27. Es wird auf die grundlegenden Bedingungen hingewiesen, welchen Meßgeräte genügen müssen, die für rein wissenschaftliche Arbeiten Verwendung finden sollen, und solche,

die für technische Zwecke brauchbar sind. Sodann wird darauf eingegangen, wie die verschiedenen technischen Maßgrößen miteinander zusammenhängen und wie man zu einer systematischen Übersicht über alle technischen Meßgeräte kommt. BLOCK.

Bultman Gaging Equipment. Machinery 1924, S.321, Nr.12. Es handelt sich um ein Instrument, das bei Kerbschlagstäben für die Izod-Probe die Höhe des unter dem Kerb noch vorhandenen Materials prüft, auf die es im wesentlichen ankommt. Dies geschieht durch eine Meßuhr und ein mit einer Schneide versehenes Meßstück, das sich auf den Grund der V-Kerbe der Probe auflegt. Die Einstellung erfolgt nach einem mitgelieferten gehärteten Normalstück. BERNDT.

Herbert 24-Kilogram Pendulum Hardness Tester. Amer. Machin. 61, 553, 1924, Nr. 14. Nach demselben Prinzip wie der bekannte 4-kg-Pendelhärteprüfer wird jetzt auch ein solcher von 24 kg Gewicht zur Prüfung größerer Werkstücke gebaut. BERNDT.

Brown & Sharpe No. 577 Thread Tool Gage. Amer. Machin. 61, 554, 1924, Nr. 14. Zur Messung der Abflachung von Drehstählen wird eine Art Schublehre benutzt, deren Backen unter dem Flankenwinkel gegeneinander geneigt sind. BERNDT.

F. Johnstone-Taylor. Universal Gear Testing Machine. Machinery 1924, S. 289—291, Nr. 12. Beschreibung der im National Physical Laboratory gebauten und dort gebrauchten Zahnradprüfmaschine. Das zu untersuchende Zahnrad wird zwischen Spitzen aufgenommen und mit einer Scheibe gekuppelt. An dieser läßt sich ein um dieselbe Achse drehbarer Arm festklemmen, der sich mit seinem 10" langen Ende gegen eine von einem Ausleger getragene Platte stützt. Auf diese können Endmaße aufgesetzt und so das Rad nacheinander um bestimmte Winkel gedreht werden. Die Abweichungen der Teilung von dem Sollwert werden mit Hilfe eines in drei zueinander senkrechten Richtungen einstellbaren Fühlhebels gemessen. Er besteht aus einem um ein Blattfedergelenk drehbaren Hebel 1:5, dessen kurzer Arm sich mit einer Kugel gegen die Flanke legt, während die Stellung des schneidenförmigen Endes des längeren Hebelarms mittels einer Mikrometerschraube beobachtet wird. Durch Verschiebung des Schlittens parallel zur Achse wird die dazu parallele Stellung der Zahnflanken untersucht. Bei Schraubenrädern läßt sich so auch die Schraubensteigung und der Steigungswinkel messen. Ebenso sind Kegelräder damit zu untersuchen. Die Zahnform wird mittels eines sauber gearbeiteten Pantographen auf eine berußte Glasplatte aufgezeichnet. Dreht man das Zahnrad zwischen den Spitzen um und zeichnet die Kurve desselben Zahnes daneben, so kann man eine etwaige Schiefstellung der Zähne erkennen. Zur Bestimmung des Teilkreisdurchmessers wird außerdem das Profil eines an Stelle des Zahnrades eingespannten Zylinders aufgezeichnet, und zwar so, daß seine Kurve die der Zahnform schneidet. Auf Grund der Konstruktion der Evolvente läßt sich daraus graphisch der Teilkreisdurchmesser ermitteln. BERNDT.

Carl Zeiss Optimeter. Amer. Machin. 61, 560, 1924, Nr. 14. Kurze Beschreibung des bekannten Optimeters in senkrechter und in wagerechter Anordnung, nebst Angabe der Empfindlichkeit und des Meßbereiches (in Zollmaß). BERNDT.

Franz Hennig. Ein neuer Registriertheodolit. ZS. f. Feinmech. u. Präzision 33, 7, 1925, Nr. 1. Dem früheren Aufsatz (ZS. f. Feinmech. u. Präzision 32, 198, 1924) wird nachgetragen, daß das beschriebene Instrument von C. Schoute erfunden und ihm patentiert ist, sowie von der A.-G. Hahn, Kassel, hergestellt wird. BERNDT.

G. Schlesinger. Die amerikanischen Werkzeugmaschinen-Ausstellungen in New Haven und Boston. Werkstattstechn. 19, 1—48, 1925, Nr. 1. Zu referieren ist hier nur über den Abschnitt XIV: Meßwerkzeuge. An neueren amerikanischen Erzeugnissen auf diesem Gebiet werden die folgenden erwähnt: 1. Lehre für Eisenbahnräder von Pratt und Whitney, nach den Vorschriften der American Railway Association; sie besteht aus einer Art U-förmigen Bügel mit einem wagerechten (*A*), einem senkrechten (*B*) und einem schrägen Schenkel, dessen Spitze sich auf den Radkranz stützt, während sich *B* gegen den Rand legt. Um einen Punkt von *A* ist ein gekrümmter „Finger“ drehbar, der sich gegen die Innenseite des Rades legt. Die nötigen Ablesungen erfolgen an diesem und an *B*. 2. Grenzstiftlehre von Pratt und Whitney. In einen gußeisernen Bügel werden zwei Kugelendmaße eingesetzt, von denen das eine festgelegt wird, das andere mittels Kordelschraube zwischen zwei (von 0,02 bis 0,6 mm einstellbaren) Anschlägen verschoben werden kann, so daß die Lehre als Grenzlehre dient. 3. Gewinde-Projektionsapparat von Jones und Lamson; er besitzt ein Projektionsmikroskop. Das Bild entsteht durch mehrfache Spiegelungen auf einem Schirme dicht über dem Prüfling. 4. Innenmikrometer von Bath für glatte und Gewindelöcher, das aus früheren Veröffentlichungen bekannt ist; soweit ersichtlich, sind die vier Backen des einstellbaren Kaliberdornes torisch ausgebildet, so daß sie sich nur in ihrer Mitte gegen die Bohrung legen. BERNDT.

Walter Block. Über die Grenze der physikalischen Meßgenauigkeit. ZS. f. Instrkte. 44, 366—370, 1924, Nr. 8. Es wird darauf hingewiesen, an welchen Grenzen heute die physikalische Meßgenauigkeit angelangt ist. Die Zeiteinheit, als periodischer Vorgang, nimmt dabei eine Sonderstellung ein, bei der man von einer Grenze der Meßgenauigkeit kaum sprechen kann. Die Grenze ist also durch die Definitionsgenauigkeit von Meter und Kilogramm bestimmt. In allen physikalischen Dimensionsformeln kommt nun die Masseneinheit niemals in einer höheren Potenz vor als die Längeneinheit. Daraus folgt, daß die Masseneinheit niemals genauer definiert zu sein braucht als die Längeneinheit. Tatsächlich ist sie aber erheblich genauer bekannt, so daß letzten Endes die Grenze der physikalischen Meßgenauigkeit ausschließlich durch die Definitionsmöglichkeit der Längeneinheit bedingt ist. BLOCK.

American Standard Screw Threads. I, II, III. Amer. Machin. 61, 383—387, 421—422, 457—460, 1924, Nr. 10, 11 und 12. Wörtlicher Abdruck der amerikanischen Normen über Schraubengewinde, über die bereits auf Grund der früheren Veröffentlichungen von Flanders berichtet wurde. BERNDT.

W. Kösters. Neuere Entwicklung des metrischen Systems. ZS. f. Feinmech. u. Präzision 33, 1—2, 1925, Nr. 1. Zum Anschluß des Meters an die Lichtwellenlänge war die rote Linie des Cadmiums gewählt, da sie einfach, scharf und symmetrisch ist. Wenn auch die Bestimmungen von Michelson 1892 und von Fabry und Perot 1907 eine Übereinstimmung auf 1:13000000 gegeben haben, so haben sich andererseits aber beim Vergleich nationaler Prototype Unterschiede bis zu $\pm 0,7 \mu$ gezeigt. Deshalb hat das Internationale Komitee 1921 beschlossen, daß ein erneuter Anschluß des Urmeters an die rote Cd-Linie erfolgen soll. Es herrscht überhaupt das Bestreben, an Stelle der Maßstab- die Wellenlängendefinition des Meters zu setzen, wozu namentlich die grüne Kryptonlinie sehr geeignet sein dürfte. Diese Definition würde folgende Vorzüge bieten: größere Sicherheit und Konstanz des metrischen Systems; fehlerlose feine Einteilung des Meters; Unabhängigkeit von dem Pariser Urmeter, da es dann möglich ist, sich die genaue Länge des Meters und seiner Unterteile herzustellen. Schon jetzt werden in der Reichsanstalt für Maß und Gewicht End- und Strichmaße

unmittelbar in Wellenlängen ausgewertet, und zwar mit einer Genauigkeit von einigen Hundertsteln Mikron. Die Justierfehler der deutschen Endmaße ersten Gütegrades gehen kaum über $0,2\mu$ heraus. BERNDT.

Jack Williams. Device for Testing a Leadscrew in Place. Amer. Machin. **61**, 547, 1924, Nr. 14. Zur Prüfung der Leitspindel wird an dem Bett der Drehbank ein Schraubenmikrometer festgeklemmt und damit unter Zwischenlegen von Parallelendmaßen der Abstand gegen den Fuß des Supports gemessen. Nach dem Herausnehmen der Endmaße wird die Leitspindel um den entsprechenden Betrag gedreht und jetzt wieder der Abstand des Supports mit dem Schraubenmikrometer bestimmt. Der Unterschied der beiden Ablesungen gibt die Abweichung der Leitspindelsteigung vom Sollwert. BERNDT.

2. Allgemeine Grundlagen der Physik.

J. Comas Solá. Nueva teoría emisiva de la luz y de la energía radiante en general. Scientia (2) **36**, 375—382, 1924, Nr. 12. [S. 397.] BERNDT.

Augusto Righi. Sulla teoria della relativita e sopra un progetto di esperienza decisiva per la necessita di ammetterla. Memoria IV. Cim. (6) **21**, 187—208, 1921, Nr. 2/3.

Augusto Righi. Sopra una recente nota relativa alla esperienza di Michelson. Cim. (6) **21**, 209—210, 1921, Nr. 2/3. SCHEEL.

Dan Rădulescu. Atommodelle und die Dynamide von Lenard. III. Das Torulusmodell und die Quantentheorie. Bulet. Soc. de Ştiinţe din Cluj **2**, 129—154, 1924. [S. 376.] * BYK.

G. E. M. Jauncey and H. E. Stauss. The polarizing angle for x-rays scattered by paraffin. Proc. Nat. Acad. Amer. **10**, 405—408, 1924, Nr. 9. [S. 401.] KULENKAMPFF.

J. Radon und J. v. Kries. Geometrie und Raumvorstellung. Naturwiss. **12**, 510—511, 1924, Nr. 25. Nach Radon hat die Alternative euklidisch — nichteuklidisch mit unserer Raumvorstellung nichts zu tun. Sie entsteht erst in der Geometrie, genau wie der Unterschied zwischen der „gleichschwebenden Temperatur“ und dem natürlichen Tonsystem nicht hindern würde, daß in einer Welt mit „Durchschnitts-ohren“ musiziert würde. v. Kries weist auf die auch psychologischen Unterschiede zwischen Tonsystem und Geometrie hin. GUMBEL.

Hermann Weyl. Was ist Materie? Zwei Aufsätze zur Naturphilosophie. Mit 7 Abbildungen. IV u. 88 S. Berlin, Verlag von Julius Springer, 1924. Durch Zusätze vermehrter Abdruck zweier Aufsätze aus den „Naturwissenschaften“. SCHEEL.

3. Mechanik.

J. Czochralski. Zur Frage der Elastizität. ZS. f. Metallkde. **16**, 457—461, 1924, Nr. 22. Die Elastizitätsgrenze zeigt große Streuung und schwankt stark mit dem physikalischen Zustand; besonders ist eine vorhergesehene Beanspruchung von Einfluß darauf. Zum mindesten müssen überelastische Beanspruchungen ausgeschlossen werden;

selbst dann treten aber noch Änderungen der Elastizitätsgrenze auf, wohl infolge des Ausgleichs innerer Spannungen (Altern). Bei der Streckgrenze beobachtet man keine so großen Schwankungen, sie ist aber nur bei wenigen Metallen ausgeprägt. Immerhin ist sie zur Kennzeichnung eines Stoffes geeigneter als die Elastizitätsgrenze. Zu beachten bleibt indessen, daß überelastische Beanspruchungen überhaupt nicht durch nur eine Konstante gekennzeichnet werden können. Schließlich fehlt auch noch eine exakte Erfassung der Vorgänge molekular-mechanischer Art. Bei der Elastizitätsgrenze müßte noch geprüft werden, wie das Verhalten eines Stoffes bei verschiedenen Beanspruchungen mit ihr verknüpft ist. Zu beachten wären dabei auch die beim Dauerbetriebe auftretenden Deformationen, die z. B. bei Lokomotiven (wo sie am genauesten untersucht sind) sehr große Beträge aufweisen. Es gibt überhaupt keinen Stoff, der nicht bleibende Formänderungen erleidet. Ihr Zusammenhang mit der Zeit und den Arbeitsbedingungen wäre vor allem zu erforschen; das gilt in besonderem Grade bei Präzisionsmaschinen.

BERNDT.

Robert J. Anderson and Everett G. Fahlman. Development of a method for measurement of internal stress in brass tubing. (Techn. Pap. Bur. of Stand. 18, 229—241, 1924, Nr. 257. Messingröhren der Zusammensetzung 66,33 Proz. Cu, 33,17 Proz. Zn, 0,5 Proz. Pb, die durch Kaltwalzen eine Querschnittsverminderung um 17 bis 65 Proz. erfahren hatten, platzten bei Behandlung mit Quecksilbersalzlösungen oder Ammoniak nicht auf. Auch die Heynse Methode der Beobachtung der Längenänderungen nach dem Abdrehen von Schichten führte zu keinem Ergebnis. Es wurden dann sich um den halben Umfang erstreckende Schnitte gemacht, so daß zwischen diesen ein halbkreisförmiger schmaler Streifen stehen blieb, und sein eines Ende durchgesägt. Da sich hierbei keine Formänderung zeigte, so waren keine Umfangsspannungen vorhanden. Daß aber trotzdem Längsspannungen anwesend waren, und zwar außen Zug-, innen Druckspannungen, wurde auf folgende Weise bewiesen. Es wurden zwei sich nahezu über die ganze Länge erstreckende parallele Schnitte geführt, so daß wieder dazwischen ein schmaler Streifen blieb. Wurde jetzt sein eines Ende von der Verbindung mit dem Rohr befreit, so trat der Streifen um einen Betrag i vor oder zurück. Die vorhandene innere Spannung S berechnete sich dann aus $S = t \cdot E \cdot i/l^2$, in welcher noch t die Dicke des Streifens, E den Elastizitätsmodul und l die Länge des Streifens bedeuten. Wurden dann diese Rohre bei 325° geglüht und jetzt auf der gegenüberliegenden Seite ein ähnlicher Streifen geschnitten, so zeigte sich, daß durch die Glühung die inneren Spannungen stark verringert waren, während die Brinellhärte nur unmerklich abgenommen hatte.

BERNDT.

Tom W. Greene. Strength of steel tubing under combined column and transverse loading, including tests of columns and beams. Techn. Pap. Bur. of Stand. 18, 243—276, 1924, Nr. 258. Zur Prüfung der Theorie für die kombinierte axiale und transversale Beanspruchung von Streben werden eine Reihe von Versuchen in verschiedener Anordnung an Stahlrohrstreben angestellt. Es zeigte sich, daß die gewöhnlich gebrauchte Formel gefahrvoll zu hohe Werte gibt, da sie die Exzentrizität vernachlässigt, welche von Ungleichmäßigkeiten in der Wandstärke und von Abweichungen von der Gradheit herrührt. Unter der Annahme, daß Bruch erfolgt, wenn die maximale Spannung S_0 etwa gleich der Fließgrenze ist, berechnet sich jene aus

$$S_0 = \frac{P}{A} + \frac{P \cdot e \cdot c}{J} \cdot \sec \frac{\pi}{2} \cdot \sqrt{\frac{P}{P_E}} + \frac{w \cdot E \cdot c}{P} \cdot \left(\sec \frac{\pi}{2} \sqrt{\frac{P}{P_E}} - 1 \right),$$

wo P die maximale Druckbeanspruchung, A den Querschnitt, e die Exzentrizität, c den Abstand der neutralen Achse von der äußersten Faser, J das Trägheitsmoment, $P_E = \pi^2 \cdot E \cdot J / L^2$ den Eulerschen Grenzwert für eine ideale Säule, W die Transversallast, E den Elastizitätsmodul und L die Länge bedeuten. Diese Formel gilt auch für rein axiale Belastung, da sie dann (wegen $w = 0$) in die gewöhnlich gebrauchte übergeht. Bei Transversalbeanspruchung kann man die Spannung mit einer innerhalb der Versuchsfehler liegenden Genauigkeit erhalten, wenn man die Spannungen S_B und S_U addiert. Dabei rührt S_B von der Transversallast her und wird durch die gewöhnliche Formel $S_B = \frac{1}{8} \frac{w \cdot L^2 \cdot c}{J}$ berechnet, während die Druckbeanspruchung

aus der Sekantenformel $S_U = \frac{P}{A} \cdot \left(1 + \frac{e \cdot c}{r^2} \sec \frac{\pi}{2} \sqrt{\frac{P}{P_E}} \right)$ folgt, worin r der Krümmungsradius und e die Summe der von den Unregelmäßigkeiten der Röhre herrührenden ursprünglichen Exzentrizität und der Ausbiegung in der Mitte ist, die durch die Transversallast verursacht sind.

BERNDT.

F. Rapatz und H. Pollack. Über das Härten von Stahl. Stahl u. Eisen **44**, 1698—1708, 1924, Nr. 51. [S. 378.]

BERNDT.

F. Pacher und F. Schmitz. Vergleichende Untersuchungen über das Verhalten von Edelstahl beim Schmieden unter dem Hammer und unter der Presse. Stahl u. Eisen **44**, 1668—1674, 1924, Nr. 51. Versuche mit sechs verschiedenen hochlegierten Stählen zeigten eine gute Übereinstimmung zwischen der Schmiedbarkeit unter dem Hammer oder der Presse einerseits und der Warmkerbschlagarbeit sowie der Dehnung und Einschnürung bei Wärmerreißenversuchen andererseits. Im allgemeinen ließen sich Stähle mit einer Kerbschlagarbeit von mehr als 4 mkg/cm² (bei 1150°) gut unter dem Hammer verschmieden, während solche mit weniger als 4 mkg/cm² starke Risse hierbei aufwiesen. Das verschiedene Verhalten unter dem Hammer und der Presse war auf Rekristallisationserscheinungen, Zertrümmerung des Ledeburits, Abkühlung der Stähle durch die Schmiedesättel und die verschiedene Druckwirkung zu erklären. Normale Vorschmiedung wirkte auf die weitere Warmbearbeitung unter dem Hammer oder der Presse günstig ein.

BERNDT.

P. Goerens. Die Eigenschaften der Edelstähle. Stahl u. Eisen **44**, 1645—1659, 1924, Nr. 51. [S. 380.]

BERNDT.

E. Siebel. Über die Eigenschaften der Edelstähle bei den technischen Formgebungsbedingungen. Stahl u. Eisen **44**, 1675—1678, 1924, Nr. 51. Es wurden je ein Bau-, Werkzeug- und Schnelldrehstahl (A , B und C), sowie zum Vergleich ein unlegierter Einsatzstahl mit niedrigem C-Gehalt (D) untersucht. Bei 900° waren ihre statischen Zerreißfestigkeiten nahezu einander gleich, nur Stahl C wies größere Werte auf. Sie erwiesen sich ferner als gleich der statischen Biegezugfestigkeit. Bei dynamischen Biegeversuchen mit einem Pendelschlagwerk traten dagegen bei den in der Technik gebräuchlichen Geschwindigkeiten Festigkeitssteigerungen von 200 bis 300 Proz. auf, die im übrigen angenähert proportional der Wurzel aus der Formänderungsgeschwindigkeit waren (wie schon von anderer Seite gefunden war). Der Zuwachs an Festigkeit war am kleinsten bei den Stählen D und A , am größten bei den Stählen B und C . Die Ergebnisse werden durch Berücksichtigung der inneren Reibung sowie auch durch die der Verfestigungserscheinungen und der Rekristallisationsgeschwindigkeit zu deuten versucht. Aus den Versuchen

folgt, daß bei allen Formgebungsprozessen die Formänderungsgeschwindigkeit ein bestimmtes Maß nicht überschreiten darf, damit der Werkstoff seine Bildsamkeit beibehält.

BERNDT.

P. Hahn. Die Beeinflussung der Schweißbarkeit des Flußeisens durch Zusätze von Elementen, die mit dem Eisen Mischkristalle bilden. Stahl u. Eisen 45, 7—9, 1925, Nr. 1. [S. 380.]

BERNDT.

O. Emicke und M. Rodenbach. Formungsvorgänge beim Rundwalzen von Stahl mit wechselndem Kohlenstoffgehalt. Stahl u. Eisen 44, 1679—1681, 1924, Nr. 51. Es wurde der Einfluß des C-Gehaltes, der Walzgeschwindigkeit und -temperatur beim Walzen von Rundstahl aus Quadratstahl untersucht. Die Einzelergebnisse entziehen sich einer Wiedergabe im Auszuge. Als allgemeines Ergebnis sei nur angeführt, daß sich der Querschnitt des Ovalstiches mit wachsendem C-Gehalt verringert, trotzdem das Endprodukt aber größer und genauer wird.

BERNDT.

H. Eicken und W. Heidenhain. Einfluß von Ziehgeschwindigkeit, Querschnittsabnahme und Kohlenstoffgehalt auf die mechanischen Eigenschaften gezogener Stahldrähte. Kraftbedarf beim Ziehen. Stahl u. Eisen 44, 1687—1694, 1924, Nr. 51. Fünf Drähte mit 0,1 bis 1,0 Proz. C wurden von 5 mm Durchmesser bis zur praktischen Undurchführbarkeit gezogen. Die Ziehgeschwindigkeit war innerhalb der Grenzen 0,42 bis 1,40 m/sec ohne Einfluß auf Bruchfestigkeit, Streckgrenze, Dehnung, Biege- und Verwindungszahl. Mit zunehmender Verfestigung nähert sich die Streck- der Bruchgrenze; Dehnung und Einschnürung fallen nach dem ersten Zuge stark ab, um dann ziemlich konstant zu bleiben; Biegungs- und Verwindungszahl wachsen mit abnehmendem Querschnitt, sinken jedoch nach Überschreitung des inneren Arbeitsvermögens rasch ab. Mit wenigen stärkeren Zügen folgt eine größere Verfestigung als mit mehreren schwächeren bei gleichem Anfangs- und Endquerschnitt. Die Verformungsarbeit für die Einheit der Ziehgeschwindigkeit nimmt langsamer als der Querschnitt zu. Der Verformungsdruck ist nur ein Bruchteil des zur Erreichung der Streckgrenze nötigen Kraftaufwandes. Zur Einleitung des Ziehvorganges braucht die Streckgrenze nicht erreicht zu werden.

BERNDT.

F. Brüsewitz. Wärmebehandlung bei der Einsatzhärtung. Stahl u. Eisen 44, 1697—1698, 1924, Nr. 51. Kerbschlagproben aus einem Cr-Ni-Stahl mit 0,12 Proz. C, 0,45 Proz. Mn, 0,15 Proz. Si, 1,50 Proz. Cr, 4 Proz. Ni wurden auf $\frac{1}{2}$ mm zementiert und dann verschiedenen Wärmebehandlungen unterzogen. Die größte Kerbzähigkeit und das feinste Gefüge ergaben sich bei folgendem Verfahren: Abschrecken unmittelbar aus dem Einsatz in Öl, einstündiges Zwischenglühen bei 600°, Schlußhärtung bei 765 bis 800° in Wasser oder Öl je nach der Größe des Werkstückes. Dasselbe galt auch für einen unlegierten Stahl.

BERNDT.

H. Redenz. Verschleißversuche mit Kugellager-Chromstahl. Stahl u. Eisen 44, 1703—1708, 1924, Nr. 51. Die Versuche wurden mit einem Stahl mit 1 bis 1,2 Proz. C und 1,2 bis 1,9 Proz. Cr auf der Amslermaschine angestellt, und zwar bei rollender Reibung ohne Schmiermittel, um sich den praktischen Verhältnissen beim Gebrauch der Kugellager anzupassen. Der Verschleißvorgang ist auch beim harten Chromstahl mit einer zonenweisen Kalthärtung verbunden (wie die Härtesteigerung und die Gefügenderung beweist), worauf Abblättern und Abreißen einzelner Teilchen erfolgt. Mit der Zeit verläuft der Verschleiß bei der Versuchs- und der Gegenseibe fast parallel und ist für diese (namentlich bei geringem Verschleiß) kleiner als für

jene. Bei gehärteten Proben ist der Gesamt- und der spezifische Verschleiß gegenüber geglähten (mit körnigem Zementit in der ferritischen Grundmasse) sehr gering; dabei wird als spezifischer Verschleiß der Verschleiß in g. 10⁻⁶/mkg Verschleißarbeit bezeichnet, während als Verschleißfestigkeit die zu 1 mg Verschleiß nötige Reibungsarbeit in Meterkilogramm bezeichnet wird. Mit wachsender Belastung und Drehzahl wächst zunächst nur der Gesamtverschleiß und verringert sich der spezifische; erst bei stärkerer Belastung steigen beide gleichmäßig sehr stark an. Der gesamte und der spezifische Verschleiß wie auch die Verschleißfestigkeit nehmen mit wachsendem C-Gehalt zu, mit steigendem Cr-Gehalt ab; am günstigsten erwies sich ein Gehalt von 1 Proz. C und 1,5 Proz. Cr. Bei harten Stoffen sind der gesamte und der spezifische Verschleiß zu berücksichtigen; beide sind genügend durch die Verschleißfestigkeit gekennzeichnet. Der Einfluß der Zusammensetzung und der Verarbeitung wird durch den der Härtung überdeckt. Bei gehärteten Cr-Stahlringen aus gewalztem Material und aus Rohren ergaben sich gleich gute Verschleißseigenschaften. Als normal sind bei gut geglähtem und damit auch gut zu härtendem Kugellager-Cr-Stahl Verschleißfestigkeiten von 2800 bis 3400 mkg anzusehen.

BERNDT.

W. Oertel und F. Pölzgueter. Mechanische Eigenschaften einiger Schnellstähle im Vergleich zu ihrer Schnittleistung. Stahl u. Eisen **44**, 1708—1713, 1924, Nr. 51. Für Schnellarbeitsstähle verschiedener chemischer Zusammensetzung und Wärmebehandlung wurde die Schnittleistung sowie die Fallhärte und Festigkeit bei Temperaturen bis zu 1100° untersucht. Bezüglich der großen Zahl von Ergebnissen, die vorwiegend in Kurven wiedergegeben sind, muß auf die Arbeit selbst verwiesen werden. Allgemein zeigte sich, daß zwar Zusammenhänge zwischen den untersuchten Größen bestehen, daß aber die Unterschiede in der Festigkeit der einzelnen Stähle zu gering sind, als daß sie zur Beurteilung der Schnittleistung dienen könnten. Der Leistungsversuch ist also nicht durch Härte- oder Festigkeitsprüfungen zu ersetzen. Wichtig wäre dafür eine Ausdehnung der Abnutzungsprüfung auf höhere Temperaturen. Ferner dürfte sich voraussichtlich ein Zusammenhang zwischen Schnittleistung und Wärmeleitfähigkeit ergeben.

BERNDT.

R. Hohage und A. Grütznert. Das Vanadin in Baustählen. Stahl u. Eisen **44**, 1713—1717, 1924, Nr. 51. In C- und Cr-Stählen erhöht ein Zusatz von V die Streck- und Bruchgrenze, während Dehnung, Einschnürung und Kerbzähigkeit dadurch verringert wird. Eine gleiche Wirkung hat steigende Abschrecktemperatur bei V-haltigen Stählen. Metallographisch wurden im wesentlichen die Ergebnisse von Pütz (Mitt. Eisenhütt. Inst. Aachen **2**, 1, 1908) bestätigt. Durch Vergleich mit zwei Cr-Ni-Stählen zeigte sich, daß sich mit diesen gleich gute, bei stärkeren Abmessungen sogar bessere Ergebnisse erzielen ließen als mit Cr-V-Stählen (die noch dazu teurer als jene sind). Bezüglich der Zahlenergebnisse muß auf das Original verwiesen werden, da sie sich einer Wiedergabe im Auszuge entziehen.

BERNDT.

W. Oertel und Edm. Pakulla. Beitrag zur Frage der Kobalt-, Chrom-Wolfram- (Molybdän-) Legierungen. Stahl u. Eisen **44**, 1717—1720, 1924, Nr. 51. Mit wachsendem Fe-Zusatz zu einem Stellite der Zusammensetzung 3 Proz. C, 0,3 Proz. Mn, 0,15 Proz. Si, 30 Proz. Cr, 15 Proz. W, 50 Proz. Co, 1 Proz. V nimmt die Rotwarmhärte und die Schnittleistung ab. Bei Bearbeitung von Grauguß liegt die kritische Schnittleistung tiefer als bei Bearbeitung von Cr-Ni-Stahl. Mit wachsendem C-Zusatz nimmt die Schnittleistung bis zu einem kritischen C-Gehalt zu; ähnlich ist die Einwirkung auf die Härte. Ferner nimmt damit die Temperatur beginnender Ausscheidung einer Mischkristallart unbekannter Zusammensetzung ab, während der

Schmelzpunkt des Eutektikums konstant zwischen 1250 und 1260° bleibt. Bei weniger als 1,3 Proz. C tritt neben den Mischkristallen ein ledeburitähnlicher Bestandteil auf. Bei größerem C-Gehalt erscheint ein neuer, nadelartiger Gefügebestandteil, der bei weiterer Steigerung des C-Gehaltes breite Tafeln bildet, und zwar handelt es sich dabei wahrscheinlich um ein Chromcarbid. Stellite hat im Vergleich zu Flußeisen eine gute Säure- und Korrosionsbeständigkeit, und zwar beträgt der Verlust in 176 Stunden weniger als 1 mg/cm² mit Ausnahme von 10proz. Salpetersäure. Die Hitzebeständigkeit läßt dagegen zu wünschen übrig.

BERNDT.

E. Maurer und W. Haufe. Über den Einfluß der allgemein als schädlich angesehenen Beimengungen auf die Härtung des Werkzeugstahls. Stahl u. Eisen **44**, 1720—1726, 1924, Nr. 51. Aus Versuchen wiederholter Härtung eines Stahls mit 1,2 Proz. C und verschiedenen Zusätzen bis zum Auftreten des ersten Risses ergab sich, daß durch Verminderung des C-Gehaltes bis zur eutektoiden Zusammensetzung der Stahl empfindlicher wird, d. h. leichter zu Härterissen neigt, stärker durch Überzeitung leidet und sein Härtungsintervall verkleinert wird. Eine Verminderung des Si- und besonders des Mn-Gehaltes hat dagegen die entgegengesetzte Wirkung. As hat praktisch keinen Einfluß auf die Härtungseigenschaften eines Werkzeugstahls, während P und Sn stets nachteilig wirken. Ein Zusatz von S ist nur mittelbar durch das Auftreten von Sulfideinschlüssen von Einfluß. Ein Cu-Gehalt ist nicht in jedem Falle schädlich. Im allgemeinen gilt der Satz, daß je größer die Volumenänderung beim Abschrecken, desto größer auch die Neigung zur Härterißbildung ist. Besonders im normalen Härtungsintervall wird dagegen die Neigung zur Härterißbildung in erster Linie nicht durch die Volumenänderung beim Abschrecken, sondern durch die spezielle Wirkung des Zusatzkörpers bedingt. Eingehend ist ferner auch das Bruchgefüge bei normaler und überzeiteter Erhitzungsdauer untersucht.

BERNDT.

G. Klein und W. Aichholzer. Die Härtebiegeprobe als Chargenkontrolle in der Edeltahlerzeugung mit besonderer Berücksichtigung der unlegierten Werkzeugstähle. Stahl u. Eisen **44**, 1734—1739, 1924, Nr. 51. Wichtig für einen Werkzeugstahl sind seine Zähigkeit nach Abschreckung von normaler Härtungstemperatur und seine Wärmeempfindlichkeit bei Anwendung höherer Abschrecktemperaturen. Es wurde versucht, diese Eigenschaften durch Härtebiegeproben an spitz gekerbten Stäben zu erfassen. Dabei zeigte sich, daß das Ergebnis von der Größe des Querschnittes abhängt, und zwar mit abnehmendem Querschnitt sinkt, da dabei eine stärkere Durchhärtung erfolgt. Bei Erhitzungsdauern von 0 bis 10 Min (während der Abschrecktemperatur) ergab sich kein Unterschied in der Biegefestigkeit; bei solchen von 10 bis 60 Min. trat dagegen ein regelmäßiger, aber nicht gefährlicher Abfall derselben ein. Wichtig ist der Ausgangszustand vor dem Härten; die besten Werte der Biegefestigkeit und das beste Bruchaussehen lieferte ein Gefüge von körnigem Perlit. Aus der Untersuchung des Einflusses der Härtungstemperatur auf die Biegefestigkeit ergab sich, daß man möglichst mit der zulässigen tiefsten Härtungstemperatur auszukommen suchen soll; ebenso nahmen auch die Kugeldruckwerte die Sprunghärte mit steigender Temperatur ab. Unterschiede von 0,10 Proz. Mn oder 0,13 Proz. Si in der Zusammensetzung waren durch die Härtebiegeprobe schon sicher zu erfassen. Das zeigte sich nicht nur an besonderen Versuchen, sondern auch durch Verfolgung des Werkstoffes bei der Härtung einer großen Menge fertiger Werkstücke.

BERNDT.

F. Sommer und F. Rapatz. Wissenschaftliche Prüfung und Erforschung der Edeltähle. Stahl u. Eisen **44**, 1739—1743, 1924, Nr. 51. Die Ergebnisse der

Betrachtungen sind etwa dahin zusammengefaßt, daß die wissenschaftliche Prüfung und Forschungen in der Industrie in erster Linie wirtschaftlich einzustellen sind. Ein richtiges Urteil über die Güte eines Stahles in der laufenden Erzeugung ist nur durch die Beurteilung der Gesamtheit der Ergebnisse der verschiedenen Prüfverfahren zu erhalten, wovon genannt sind: chemisch-analytische Untersuchung, Festigkeits- und Härtebestimmungen, Gefügeuntersuchungen, Großzahlforschung, Röntgen- und magnetische Untersuchungen, technologische Proben. Aufgabe der wissenschaftlichen Erforschung der Edelstähle wären: wissenschaftliche Durchdringung des gesamten Erzeugungsganges, Fehler, vertiefte Erkenntnis der vorhandenen Stahlzusammensetzungen, Erforschung und Einführung neuer Stahlzusammensetzungen. BERNDT.

Friedrich Körber. Einfluß der Temperatur auf die Festigkeitseigenschaften von Stahlguß. Stahl u. Eisen **44**, 1765—1771, 1924, Nr. 52. An Siemens-Martin-Stahlguß wurden Festigkeit, Dehnung und Einschnürung zwischen 20 und 400°, ferner an Bessemer-, Siemens-Martin- und Elektrostahtguß die Kerbzähigkeit zwischen 20 und 500° untersucht, dabei befand sich das Material im gegossenen oder im ausgeglühten Zustande. Die Zugfestigkeit und in noch höherem Grade die Kerbschlagarbeit zeigen Höchstwerte zwischen 200 und 300°, während Dehnung und Einschnürung im allgemeinen umgekehrt wie die Festigkeit mit der Temperatur verlaufen. Die Kerbzähigkeit steigt dabei auf das Fünf- bis Neunfache des bei Zimmertemperatur beobachteten Wertes; allerdings ist dabei zu beachten, daß dieser wegen der starken Grobkörnigkeit verhältnismäßig gering war. Bei Flußeisen tritt ein ähnlicher Anstieg der Kerbzähigkeit mit der Temperatur ein, wenn es durch ungewöhnliche Vergröberung seines sonst feinkörnigen Gefüges oder durch Verformung in der Blauwärme in den Zustand erhöhter Kerbsprödigkeit versetzt wurde. BERNDT.

A. Wimmer. Über den Einfluß des Sauerstoffs auf die physikalischen und technischen Eigenschaften des Flußeisens. Stahl u. Eisen **45**, 73—79, 1925, Nr. 3. Es wurde eine Reihe von Flußeisenlegierungen mit Sauerstoffgehalten von 0 bis 0,2 Proz. erschmolzen, bis wohin der Sauerstoff vom Eisen noch völlig gelöst zu werden scheint. Dabei ergab sich, daß Bruch- und Streckgrenze (von etwa 40 bzw. 30 kg/mm²) um ungefähr 10 kg/mm², die Einschnürung um 10 Proz., die Dehnung dagegen nur wenig abnahm; die Brinellhärte sank von 118 auf 93 mkg/cm², die Kerbschlagarbeit von 30 auf 10 mkg/cm². Im Vergleich zu dem Einfluß des Phosphors und Schwefels ist also der des Sauerstoffs ganz beträchtlich schädlicher. Auch die Warmbildsamkeit wurde durch den Gehalt an Sauerstoff wesentlich verschlechtert; die Grenze der Rotbrüchigkeit ergab sich bei etwa 0,130 Proz. Dasselbe gilt auch betreffs der Kaltbildsamkeit; Kaltbruch trat zuerst bei 0,130, deutlicher bei 0,150 Proz. Sauerstoff auf. Ganz besonders machte sich sein schädlicher Einfluß bei Kaltbearbeitung mit großer Geschwindigkeit bemerkbar. An den ungeätzten Schläfen zeigte sich der Anteil an Sauerstoff in derselben Reihenfolge, wie er durch die Analyse nach der verbesserten Oberhofferschen Methode im Wasserstoffstrom bestimmt war. Größere Zusammenballungen traten von 0,135 bis 0,150 Proz. Sauerstoff an auf, die bei Gehalten von 0,170 bis 0,190 Proz. den Charakter größerer Schlackeneinschlüsse mit zum Teil deutlich eutektoidem Aufbau annahmen. Mit steigendem Sauerstoffgehalt war ein deutlich zunehmendes Kornwachstum zu beobachten, besonders deutlich von 0,130 Proz. an. — In der Diskussion wurde der mittlere Sauerstoffgehalt im Betriebe vor der Desoxydation zu 0,070 bis 0,113 Proz., nach derselben zu 0,015 bis 0,047 Proz. angegeben. Nach dem Verf. sind diese Werte aber zu günstig und auf 0,15 bis 0,17 Proz. bzw. 0,07 bis 0,08 Proz. zu erhöhen. BERNDT.

W. Schürmann. Die Kaltbearbeitung durch Schneiden und Lochen an dicken Eisenblechen. Maschinenbau 4, 14—18, 1925, Nr.1. An einem 18 mm dicken geglähten Schiffsbaublech wurde der Einfluß der Kaltbearbeitung und der Dicke der dadurch bewirkten Gefügeänderung auf die Sprödigkeit durch die Aufrauhung bei verschiedenen Kugeleindrücken sowie beim Abschneiden und Stanzen untersucht. Bei Löchern von 23 mm Durchmesser ergab sich eine Einwirkungsbreite von 15 mm. Bei Schnitten nahm die Härte allmählich von der Schnittkante in das Blech hinein bis zur Kante der Aufrauhung ab, wo sie denselben Wert wie beim gesunden Material hatte; die höchsten Werte zeigte die Härte auf der Schnittfläche. Bei den Löchern trat im allgemeinen derselbe Verlauf auf, doch waren die Werte niedriger. Dabei wurde im Bereich der Kraftwirkungslinien keine größere Härte beobachtet, so daß die dadurch sichtbar gemachten Verfestigungserscheinungen mehr lokaler Natur sind. Die größte Härtesteigerung erstreckte sich von 127 auf 215 kg/mm², entsprechend einem Festigkeitszuwachs von 45 auf 75 kg/mm². Durch unmittelbare Zerreißversuche ergab sich dagegen eine Steigerung der Festigkeit um 18 Proz. und eine Abnahme der Dehnung um 50 Proz., während die Einschnürung nur unwesentlich kleiner als bei nichtbeanspruchtem Material war. Auch der Kerbschlagversuch lieferte nur eine geringe Zunahme der Sprödigkeit der geschnittenen Randzonen. In Übereinstimmung mit den letzten Ergebnissen zeigte die metallographische Untersuchung nur eine Gefügeänderung auf eine Tiefe von 4 bis 5 mm. Daraus folgt, daß die sichtbaren Aufrauungen nur Oberflächenwirkungen sind, was auch durch Rekristallisationsversuche bestätigt wurde. Somit lassen sich die durch das Schneiden entstandenen Deformationen durch Abhobeln beseitigen, während dies beim Stanzen nur durch Ausbohren möglich wäre, was aus wirtschaftlichen Gründen ausscheidet; deshalb und wegen der Rekristallisation ist das Stanzen der Löcher bei Kesselblechen u. ä. zu vermeiden.

BERNDT.

C. Canaris. Thomasstahl als Baustoff für Schienen höherer Festigkeit. Stahl u. Eisen 45, 33—40, 1925, Nr.2. Es wird nachgewiesen, daß zwischen Thomas- und Siemens-Martinstahl, auch bezüglich der Verschleißfestigkeit, kein Unterschied besteht. Bei Verarbeitung einwandfreier Rohstoffe lassen sich nach dem Thomasverfahren härtere Schienen herstellen, als zurzeit noch in Deutschland gefordert werden. Dabei sind auch P- und Gasgehalt sowie die Schlackeneinschlüsse niedrig zu halten. Die Prüfung einer großen Zahl von Proben ergab im allgemeinen: S unter 0,04 Proz., P unter 0,05 Proz., C etwa 0,5 Proz., Festigkeit 74 bis 78 kg/mm², Streckgrenze 62 bis 65 Proz. der Festigkeit, Dehnung 10 bis 15 Proz. (bei 200 mm Länge). Brinellhärte an der Oberfläche um 15 bis 40 Einheiten größer als im Innern, was auf einer Lufthärtung der Metalloberfläche beruht. Bei 4700 mkg Schlagmoment blieb die Durchbiegung unter 61 mm auf 1 m Länge (was den schärferen amerikanischen Vorschriften entspricht); dabei erwiesen sich 0,08 Proz. P noch nicht als schädlich. Ebenso ergaben sich bei —14 bis —16° noch recht gute Werte dafür. Nach Prüfungen auf der Amslermaschine ist die Verschleißfestigkeit des Thomasstahls gleich der des Siemens-Martinstahls, wobei sich ein P-Gehalt von 0,08 Proz. eher als günstig erwies. Die guten Erfahrungen mit den Schienen aus Thomasstahl wurden auch von den Diskussionsrednern bestätigt.

BERNDT.

G. Schreiber und R. Neuwahl. Elektronmetall. Maschinenbau 4, 7—10, 1925, Nr.1. Infolge seiner hohen Wärmeleitfähigkeit brennt Elektron bei größeren Querschnitten nicht von selbst; es ist deshalb auch gut zu Kolben geeignet. Nachteilig ist sein niedriger Schmelzpunkt. Wegen seiner geringen Dichte kann es zu sehr

schnell umlaufenden Teilen mit Vorteil verwendet werden. Je nach dem Zustand (gegossen oder gepreßt) und der Legierung weist es folgende mechanische Eigenschaften auf: Elastizitätsgrenze 3 bis 27, Streckgrenze 6 bis 34, Bruchgrenze 12 bis 45 kg/mm², Dehnung 20 bis 1 Proz., Einschnürung 24 bis 0 Proz., Druckfestigkeit 27 bis 54, Elastizitätsmodul 4500 bis 4790 kg/mm², Brinellhärte 44 bis 90, Shorehärte 14 bis 28, Kerbschlagarbeit 0,45 bis 11 mkg/cm², Scherfestigkeit 9 bis 18,5 kg/mm². Von Atmosphärrillen wird es angegriffen, jedoch durch die zuerst gebildete Oxydhaut gegen weiteren Angriff geschützt. Elektron läßt sich jetzt auch in grünem Saude gießen. Die weiteren Angaben beziehen sich auf Bearbeitung, Färbung und Verwendung.

BERNDT.

I. I. Tichanowsky. Theorie der Bestimmung der Kapillarkonstanten der Flüssigkeiten durch die Methode der Ringabreißung. Phys. ZS. **25**, 299—302, 1924, Nr. 12. Geht man von der Differentialgleichung des vertikalen Normalschnittes der durch einen netzenden Ring gehobenen Flüssigkeit aus, nämlich

$$\frac{y''}{(1+y'^2)^{3/2}} + \frac{y'}{x(1+y'^2)^{1/2}} = \frac{2y}{a^2},$$

wo die y -Achse mit der Ringachse zusammenfällt, die x -Achse in der ebenen Flüssigkeitsoberfläche liegt, so findet man bei großem äußeren Ringradius, daß man den zweiten Summanden links vernachlässigen darf und die Integration ergibt für $y' = 0$ bei $y = 0$; $x = r_1$ bei $y = h$ (h Entfernung der unteren Ringfläche von der x -Achse)

$$x = r_1 + \frac{a}{\sqrt{2}} \lg \left(\frac{a\sqrt{2} + \sqrt{2a^2 - y^2}}{y} \right) - \sqrt{2a^2 - y^2} - \frac{a}{\sqrt{2}} \lg \left(\frac{a\sqrt{2} + \sqrt{2a^2 - h^2}}{h^2} \right) + \sqrt{2a^2 - h^2}.$$

Integriert man nun bei großen Ringradien über das Volumen der gehobenen Flüssigkeitsmasse, so wird die Gegenkraft p

$$p = \pi g(r_1^2 - r_2^2)h + \pi g(r_1 + r_2)h\sqrt{2a^2 - h^2}$$

und endlich wegen $\frac{dp}{dh} = 0$ für die Kraft P im Augenblick des Abreißens

$$P = \pi g(r_1 + r_2)\sqrt{a^2 - 2n^2 + 2n\sqrt{a^2 + n^2}} \left[\sqrt{a^2 + 2n^2 - 2n\sqrt{a^2 + n^2}} + 4n \right],$$

wobei $\frac{r_1 - r_2}{4} = n$ gesetzt ist. Diese Formel ist als eine Erweiterung der Cantorsche

Formel zu betrachten, die noch einen Fehler von etwa 2 Proz. ergibt und für den Fall einer Reihenentwicklung nach n/a bei Abbrechen nach den ersten drei Gliedern folgt. Ferner wird noch eine Abschätzung des systematischen Fehlers vorgenommen, die bei kleiner Neigung des Ringes auftritt.

H. R. SCHULZ.

E. F. Burton. Surface Tension and Fine Particles. Nature **114**, 502, 1924, Nr. 2866. Aus Dimensionsbetrachtungen wird gefolgert, daß die Attraktionskräfte zwischen zwei kleinen Kügelchen dem Radius derselben proportional sind, die Beschleunigungen demnach dem Quadrat des Radius umgekehrt proportional. Die Beschleunigungen werden daher in kolloiden Lösungen von wesentlich höherer Größenordnung, als wie sie etwa an makroskopischen Objekten beobachtet werden. GYEMANT.

N. Gudris und L. Kulikowa. Die Verdampfung kleiner Wassertropfen. ZS. f. Phys. **25**, 121—132, 1924, Nr. 2. [S. 416.] OTTO.

F. W. Reynolds. Some effects of gas upon the resistance of sputtered platinum films. Phys. Rev. (2) **23**, 302, 1924, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) [S. 387.] KÄMPF

E. A. Milne. Sound Waves in the Atmosphere. Phil. Mag. (6) **42**, 96—114, 1921, Nr. 247. Die Arbeit befaßt sich mit der Frage der Fortpflanzung von Schallwellen in einem bewegten Medium (z. B. Atmosphäre), wobei sich dessen Strömungsgeschwindigkeit und die Schallgeschwindigkeit von Punkt zu Punkt ändern. Die Überlegungen wurden durch die Tatsache veranlaßt, daß die durch die Schallmeßtruppe während des Krieges bestimmte Richtung einer Schallquelle meistens nicht ihre tatsächliche Richtung darstellte. Es waren Korrekturen nötig, welche die Mitführung (Konvektion) und die Ablenkung berücksichtigten, denen die Schallwellen bei ihrem Durchgange durch die Atmosphäre ausgesetzt waren. Zuerst wurden angenäherte Formeln hierfür durch A. V. Hill gegeben. — Für den Fall der gleichförmigen Bewegung des Mediums wird die resultierende Fortpflanzungsrichtung und Geschwindigkeit des Schalles durch Superposition der Schallgeschwindigkeit und der Bewegungsgeschwindigkeit des Mediums an dem fraglichen Punkte gefunden. Es werden Gleichungen für die Ausbreitung des Schalles in einem Medium aufgestellt, in welchem die Strömungsgeschwindigkeit und die Schallgeschwindigkeit als Funktion des Ortes gegeben sind. Die Gleichungen bestehen aus zwei Teilen, von denen sich der eine auf die Mitführung, der andere auf die Ablenkung in jedem Punkte bezieht. Vermittelt einfacher Formen dieser Gleichungen, die für ein geschichtetes Medium, wie die Atmosphäre, passen, werden Ausdrücke für die Korrekturen zu der scheinbaren Richtung und Höhe einer Schallquelle entwickelt. Hills angenäherte Formeln werden unter der Annahme geringer Wind- und Temperaturabweichungen abgeleitet. — Ferner wird der durch totale Reflexion begrenzte Hörbarkeitsbereich einer in der Luft befindlichen Schallquelle betrachtet, und es werden die Bedingungen für die Grenzen dieses Bereiches erhalten und Kurven hierfür berechnet. Es wird gezeigt, daß, wenn die totale Reflexion des „Grenzstrahles“ in einer Zwischenhöhe und nicht auf dem Boden eintritt, der Grenzstrahl keineswegs den Neigungswinkel Null zu haben braucht, und die scheinbare Erhebung der Schallquelle in allen Bereichen von Null verschieden sein kann. — Schließlich werden die Bedingungen für das Bestehen einer Umhüllenden an die total reflektierten Strahlen erhalten, und die Naturen dieser Umhüllenden und des geometrischen Ortes der Scheitelpunkte (Stellen, an denen totale Reflexion eintritt) werden in speziellen Fällen untersucht.

REIHER.

H. A. Frederick and H. F. Dodge. „The Stethophone“, An Electrical Stethoscope. The Bell System Techn. Journ. **3**, 531—549, 1924, Nr. 4. Das Instrument, eine Fortbildung des bekannten ärztlichen Hörrohres zum Behorchen von Herz- und ähnlichen Geräuschen, besteht aus Mikrophon, Dreiröhrenverstärker, fünf verschiedenen Selektionsfiltern und beliebig vielen, im Hörsaal verteilten telephonähnlichen Empfängern. Die Filter können wahlweise eingeschaltet werden. Das erste unterdrückt alle Frequenzen über 130 und läßt im wesentlichen nur den normalen Herzton durch. Die Filter 2 bis 4 mit den oberen Grenzen bei 400, 650, 1100 und das fünfte mit der unteren Grenze bei 130 Schwingungen pro Sekunde heben charakteristische Geräusche hervor. Schaltbild des Verstärkers und seine Charakteristik, Charakteristik der Filter, Resonanzkurven der gewöhnlichen Stethoskope und des Stethophons, Installationszeichnungen, Vergleich mit Elektrokardiographenkurven.

KNIPPING.

C. Barus. Periods and logarithmic decrement of the gravitation needle under high exhaustion. Proc. Nat. Acad. Amer. **8**, 63—66, 1922, Nr. 4. SCHEEL.

John R. H. Coutts, Edward M. Crowther, Bernhard A. Keen and Sven Odén. An Automatic and Continuous Recording Balance. (The Odén-Keen Balance.) Proc. Roy. Soc. London (A) **106**, 33—51, 1924, Nr. 735. [S. 357.] BLOCK.

Franz Hennig. Ein neuer Registriertheodolit. ZS. f. Feinmech. u. Präzision **33**, 7, 1925, Nr. 1. [S. 363.] BERNDT.

Karl F. Lindman. Eine Methode und ein Apparat zur Untersuchung der Gleitreibung. Acta Acad. Aboensis Math. et Phys. **3**, Nr. 5, 27 S., 1924. Läßt man ein schweres physisches Pendel um eine horizontale Achse Schwingungen ausführen, während ein an der Pendelstange angebrachter kleiner plangeschliffener Körper längs einer festen vertikalen Scheibe gleitet, so kann aus der Abnahme der Amplitude in einfacher Weise der Beiwert der Reibung zwischen dem planen Körper und der Scheibe ermittelt werden. Aus dem größten Ausschlag des Pendels, der eben noch keine Schwingung einleitet, läßt sich die Haftreibung zwischen den Versuchsplatten bestimmen. Den Rechnungen des Verf. ist die Annahme zugrunde gelegt, daß die Gleitreibung gemäß dem Coulombschen Gesetz von der Bewegungsgeschwindigkeit unabhängig ist. Diese Voraussetzung konnte durch Versuche im wesentlichen bestätigt werden. Dadurch, daß die feste Scheibe als eine Wand eines Thermostaten ausgebildet wurde, konnte der Reibungsbeiwert auch bei verschiedenen Temperaturen gemessen werden. Es ergab sich z. B. bei Messing/Messing (mattpolierte Flächen) der Beiwert der Haftreibung zu 0,26, der der Gleitreibung bei 15° C zu 0,17, bei 50° C zu 0,21. R. VIEWEG.

O. Föppl. Berechnung von Wellenleitungen auf Verdrehungsschwingungen. Maschinenbau **1**, 20—22, 1922, Nr. 1. SCHEEL.

C. V. Boys. A telescope support. Journ. scient. instr. **1**, 366—368, 1924, Nr. 12. Es wird ein Klemmstück für einen Fernrohrhalter beschrieben, dessen Flächen, die übereinandergleiten, in ihren Größen derart bemessen sind, daß die Reibung beim Drehen des Fernrohres in vertikaler bzw. horizontaler Ebene etwa gleiche Kraft beansprucht. Es kann durch eine Schraube in beiden Richtungen geklemmt werden. Diese hauptsächlich für Aussichtsfernrohre bestimmte Einrichtung hat zur Folge, daß man beweglichen Zielen sehr bequem folgen kann. BLOCK.

H. Bock. Die Chronometer-Spirale mit Klemmstücken nach Vetterlein. ZS. f. Instrkde. **44**, 410—416, 1924, Nr. 9. Während eine freie Unruhe keine isochronische Schwingung geben kann, ist es nach dem Vorgang von Philipps möglich, es durch geeignete Form der Endkurven zu erzwingen. Das hat aber zur Folge, daß an der Spirale störende Biegungen vorgenommen werden müssen. Vetterlein verwirft das, indem er auf die Enden der Spirale feste Endstücke aufschiebt. Die Theorie der Anordnung wird ausführlich entwickelt. BLOCK.

J. W. Dieperink. Eine neue Skalateilung. ZS. f. Instrkde. **44**, 381—409, 1924, Nr. 9. Es wird eine kritische Besprechung der bisher bekannten Lattenteilungen für Nivellementsmessungen höchster Genauigkeit gegeben, die als Ziel haben, die Ablesegenauigkeit möglichst zu steigern. Im Anschluß daran werden mehrere neue Teilungen vorgeschlagen, die eine ganz erhebliche Ablesegenauigkeit auch auf weite Entfernungen zulassen und es wird an praktischen Fällen ihre Eignung für den Gebrauch im Felde nachgewiesen. BLOCK.

Walther Meissner. Entfernungs- und Höhenmessung in der Luftfahrt. Mit 66 Abb. IV u. 92 S. Braunschweig, Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn Akt.-Ges., 1922 (Sammlung Vieweg, Heft 61). SCHEEL.

4. Aufbau der Materie.

Dan Rădulescu. Atommodelle und die Dynamide von Lenard. III. Das Torulusmodell und die Quantentheorie. Bulet. Societăţii de Ştiinţe din Cluj 2, 129—154, 1924. Als stabile Dynamiden werden die Elementarmagnete der ferromagnetischen Substanzen angesehen, die aus den Oberflächen- oder Valenzelektronen gebildet werden. Die Elementarmagnete oder Dynamiden im Atominnern sollen sehr viel stärker magnetische Eigenschaften besitzen und sich deshalb so polymerisieren, daß sie einen Ring bilden, dessen Oberfläche aus den rotierenden Elektronen besteht. In diesem Ringe soll es für jedes Elektron zum mindesten eine strahlungsfreie Bahn geben, der diese Eigenschaft aus Gründen der klassischen Elektrodynamik ohne Hinzuziehung der Bohrschen Hypothese zukommt. Dem Modell haftet eine gewisse Unbestimmtheit an, in der Verf. allerdings einen Vorteil sieht. Es ist ein Quantenmodell in dem allgemeineren Sinne der Planckschen Quantentheorie. Zur Behebung der genannten Unbestimmtheit muß auf das Valenzfeld näher eingegangen werden. Bei Erörterung seiner Eigenschaften geht Verf. im Gegensatz zu der Bohrschen Quantentheorie von dem Satz aus, daß die Elementargesetze der Mechanik, Elektrostatik und Elektrodynamik der molaren Systeme ohne weiteres auf die Mikrosysteme, Atome, Ionen und Elektronen übertragbar sind. Bei Bildung des Ringes aus den Einzeldynamiden soll eine Anzahl Elektronen als β -Strahlen abgegeben werden. Der dadurch positiv werdende Ring sättigt sich durch ein lose gebundenes Valenzelektron ab. Dieses Elektron ist aber im Gegensatz zu denjenigen der Dynamiden in einer statischen Gleichgewichtslage wie die Elektronen des Modells von J. J. Thomson. Die Atommodelle setzen sich im allgemeinen alle aus drei senkrecht zueinander stehenden Ringen zusammen. Auf der Oberfläche der durch diese Ringe als größte Kreise gebildeten Kugel herrschen für die Elektronen die gleichen Kraftfelder, die Stark, aber ohne Kenntnis des Atominnern, angenommen hat. Das Modell soll zu einer tetraedrischen Anordnung der Valenzen für den C führen. Jedes Element versucht sein Oberflächenfeld durch Aufnahme oder Abgabe von Elektronen symmetrisch zu machen. Dabei kann die Zahl der abgegebenen Valenzelektronen nicht über sieben hinausgehen. Die Elemente, bei denen im neutralen Zustand die acht Valenzfelder unbesetzt oder symmetrisch besetzt sind, sind Edelgase. Verf. setzt die Vorteile seines Modells gegenüber dem Bohrschen auseinander. Es werden aus der Theorie einige Folgerungen für die Absorptionsspektren und die Beziehungen zwischen Farbe und Konstitution gezogen. Die bathochromen Wirkungen der Auxochrome, der Halochromie und der Chromoisomerie werden unter einem gemeinschaftlichen Gesichtspunkt betrachtet.

* Byk.

Mariano Pierucci. Sulle dimensioni atomiche. Cim. (6) 22, 189—198, 1921, Nr. 9/10.

Eleonore Albrecht. Mitteilungen aus dem Institut für Radiumforschung. Nr. 123. Über die Verzweigungsverhältnisse bei RaC, AcC, ThC und die Zerfallskonstanten der C''-Produkte. Wiener Ber. 128 [2a], 925—944, 1919, Nr. 5.

Anna Gabler. Mitteilungen aus dem Institut für Radiumforschung. Nr. 126. Über die Ausbeute an aktivem Niederschlag des Radiums im elektrischen Felde. Wiener Ber. 129 [2a], 201—219, 1920, Nr. 2.

SCHEEL.

A. E. van Arkel. Kristalbouw en physische eigenschappen. Physica 4, 286—301, 1924, Nr. 10. Der Verf. stellt ähnlich einem früher angegebenen Verf. (Physica 3, 76, 1923; diese Ber. 4, 1004, 1923) TiN, TiC, ZrN, ZrC, TaN und TaC durch Abscheidung dieser Verbindungen aus der Gasphase dar. TiC wird z. B. nach der

Reaktion $\text{TiCl}_4\text{—CO—H}_2 = \text{TiC—4HCl—H}_2\text{O}$ auf einem heißen Wolframdraht ab-
 geschieden und als zusammenhängende kristalline Schicht niedergeschlagen. Wird
 dem Gasgemisch N_2 zugesetzt, dann entstehen die Nitride. TiN , TiC , ZrN , ZrC
 und TaC kristallisieren kubisch flächenzentriert im Kochsalztypus, TaN hexagonal
 im Wurzittypus. Die Kantenlänge a und das berechnete Molekularvolumen MV beträgt:

	Ti N	Ti C	Zr N	Zr C	Ta N	Ta C
a	4,23	4,29	4,59	4,71	3,05 ($c/a = 1,62$)	4,56 Å
MV	13,3	11,8	13,9	15,0	10,2	14,7

Das Intensitätsverhältnis der Röntgenogramme spricht eher für neutrale Atome als
 Gitterpunkte oder für dreifach geladene Ionen. Die Verbindungen zeigen metallische
 Leitfähigkeit und hohen Schmelzpunkt. — Weiter wurden ZrO_2 , ThO_2 , UO_2 und
 SrF_2 untersucht, welche kubisch im Flußspattypus kristallisieren.

	ZrO_2	ThO_2	UO_2	SrF_2
A . . .	5,08	5,26	5,48	5,86 Å
MV . .	19,8	26,5	—	—

Analog den Nitriden wurde ZrS_2 und ZrSe_2 hergestellt. Beide kristallisieren hexa-
 gonal mit Atomkoordinaten Zr (000), 2S (bzw. Se) ($\frac{2}{3}$, $\frac{1}{3}$, u), ($\frac{1}{3}$, $\frac{2}{3}$, \bar{u}).

ZrS_2	$a = 3,68 \text{ Å}$	$c/a = 1,59$	$MV = 41,6$
ZrSe_2 . . .	$3,69 \text{ Å}$	1,70	46,6

Mit der Änderung der Kristallstruktur von den Nitriden und Carbiden zu den Oxyden,
 Sulfiden und Seleniden und mit der Änderung des Molekularvolumens (aus der Kristall-
 struktur berechnet) geht auch die Änderung der physikalischen Eigenschaften im Sinne
 der Kosselschen Theorie parallel. K. BECKER.

H. G. Grimm. Nach Versuchen von **Erich Köstermann**, **Gustav Wagner** und **Paul
 Beyersdorfer**. Neuartige Mischkristalle. ZS. f. Elektrochem. **30**, 467—472, 1924,
 Nr. 10 (19/20). Verff. stellen an das Zustandekommen von Mischkristallbildung polar
 gebauter Substanzen folgende Bedingungen: 1. Der chemische Bautypus muß gleich
 sein, d. h. der stöchiometrischen Formel muß ein allgemeines gleiches Schema MX
 zugrunde liegen. 2. Der Gittertypus dieser Verbindungen muß ebenfalls gleich sein.
 3. Die Netzebenenabstände müssen bis auf 5 Proz. gleich sein. — Unter diesen Voraus-
 setzungen kann man theoretisch den Kreis der Mischkristall bildenden Verbindungen
 erweitern, da die chemische Verwandtschaft hierbei keine Rolle spielt. Die experi-
 mentelle Prüfung ergab, daß z. B. NaBr und PbS große chemische Verwandtschaft be-
 sitzen, wie orientierende Parallelverwachsungen von NaBr auf PbS -Kristallen zeigten.
 Weiter wurden durch Zusammenschmelzen Mischkristalle von KOH und NaBr , bzw.
 NaCl hergestellt, in welchen die Hygroskopizität und Alkohollöslichkeit des KOH
 verschwunden war. Ferner wurden durch Ausfällen aus Lösung Mischkristalle von
 BaSO_4 und KMnO_4 erhalten, bei welchen das KMnO_4 in das Kristallgitter des
 BaSO_4 hineingebaut erscheint und welche je nach dem Gehalt an KMnO_4 hellrosa
 bis dunkelrot erscheinen. Je nach den Konzentrations- und Temperaturbedingungen
 bei der Ausfällung von BaSO_4 aus einer KMnO_4 -haltigen Lösung kann das Verhält-
 nis der einzelnen Komponenten dieser Mischkristalle gewechselt werden. Chemisch
 sind sie dadurch charakterisiert, daß die Eigenschaften dieser Mischkristalle lediglich

durch das BaSO_4 bestimmt werden, wenn aus der Oberflächenschicht das KMnO_4 einmal herausgelöst ist. Gegen einen Angriff durch Säuren, Laugen oder Reduktionsmittel ist das KMnO_4 geschützt. Dagegen sind diese Mischkristalle lichtempfindlich. Man kann sie zum Färben von Gewebestoffen benutzen. Weiter wurden noch eine Anzahl anderer Mischkristalle mit Sulfaten, Selenaten, Chromaten und Permanganaten der Alkali- und Erdalkalimetalle hergestellt, welche in den verschiedensten Farbtönen erhalten wurden.

K. BECKER.

Ernst Mohr. Über den Aufbau von Diamantkristallmodellen aus Diamantkohlenstoffmodellen. ZS. f. Krist. **60**, 473—476, 1924, Nr. 5/6. Verf. versucht das Kristallstrukturmodell des Diamanten aus Kohlenstoffmodellen aufzubauen. Das letztere ist ein ditetraedrisches Zellenmodell, dessen 18 Kanten gleich lang sind. Aus solchen Kohlenstoffmodellen als Bausteinen kann man den Diamantkristall mit ditrigonal skalenoedrischer Symmetrie oder mit hexakisoktaedrischer Symmetrie erhalten. Im letzteren Falle ist die dreizählige Achse aber nicht polar.

K. BECKER.

H. Mark. Vorgänge bei der Dehnung von Zinkkristallen. (Nach einer Arbeit gemeinsam mit den Herren M. Polanyi und E. Schmid.) Phys. ZS. **23**, 523—526, 1922, Nr. 22/23.

SCHEEL.

R. M. Holmes. Thermoelectric properties of sputtered films. Phys. Rev. (2) **21**, 386, 1923, Nr. 3. [S. 384.]

R. A. Rogers. On the resistance of thin metallic films and foils when exposed to x-rays. Phys. Rev. (2) **23**, 114, 1924, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) [S. 391.]

F. W. Reynolds. Some effects of gas upon the resistance of sputtered platinum films. Phys. Rev. (2) **23**, 302, 1924, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) [S. 387.]

Charles C. Bidwell. Electrical resistance, thermo-electric power and crystal structure of the alkali metals. Phys. Rev. (2) **23**, 555, 1924, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) [S. 390.]

KAEMPF.

Paul Brascosco. Étude des points de transformation par une méthode dilatométrique. Ann. de phys. (9) **14**, 5—75, 1920, Juli/Aug.

SCHEEL.

Stanley P. Rockwell. Practical Metallography. Amer. Mach. **61**, 487—492, 1924, Nr. 13. An einer großen Reihe von Beispielen, die durch metallographische Aufnahmen belegt sind, wird gezeigt, wie eine richtig angewandte Metallographie gute Dienste zum Aufsuchen von Fehlerursachen im Betriebe leisten kann.

BERNDT.

F. Rapatz und H. Pollack. Über das Härten von Stahl. Stahl u. Eisen **44**, 1698—1703, 1924, Nr. 51. Es wird der Einfluß der folgenden Eigenschaften erörtert, die für das Verhalten des gehärteten Stahls und für seine Härtung wichtig sind: Schneidfähigkeit, Härte und Zähigkeit; Tiefe der Härteschicht; größere oder geringere Neigung zur Empfindlichkeit beim Härten; Raum- und Formänderungen. Die Tiefe der Härteschicht wird erhöht durch C, Mn, W und vor allem durch Cr. Die Feuerempfindlichkeit beim Härten wird begünstigt durch Mn, Ni und Si (bei größerem C-Gehalt), sowie durch Schlackeneinschlüsse; auch zu hohe Schmiedetemperatur führt häufig zu größerem Härtebruch infolge des dabei entstehenden groben Zementitnetzwerkes. Sie wird verringert durch W, Cr, Mo und V, welche auch den ungünstigen

Einfluß von Mn, Ni und Si kompensieren. Weiterhin wird ein Auszug über die Volumenänderungen beim Härten nach der Arbeit der Verff. in Maschinenbau **2**, 356, 1922/23 gegeben. Zum Schluß werden die Randent- und -aufkohlung, die verschiedenen Methoden der Härteprüfung und die Härtetheorien besprochen, wobei der von Maurer aufgestellten der Vorzug gegeben wird. BERNDT.

W. Schneider und E. Houdremont. Die Rekristallisation von Kohlenstoffstählen und legierten Stählen. Stahl u. Eisen **44**, 1681—1687, 1924, Nr. 51. Zur Erfassung der Rekristallisationsvorgänge wurden zunächst Warmzerreißversuche angesetzt und die oberhalb der Höchstlast eintretende Verfestigung verfolgt. Dieses Verfahren führte jedoch wegen der zahlreichen dabei vorliegenden Schwierigkeiten nicht zum Ziel. Deshalb wurde die Rekristallisation durch Messung der Festigkeit nach Anlassen auf verschiedene Temperaturen des durch Kaltziehen deformierten Werkstoffes an drei C-Stählen, einem Mn- und einem Cr-Ni-Stahl, sowie je einem niedrig und hoch legierten Cr- bzw. W-Stahl untersucht. Die Rekristallisation wurde durch Mn, Cr und W verzögert. Weiterhin ergab sich, daß zur Beseitigung der durch den Verformungsvorgang veränderten mechanischen Eigenschaften eine Temperatur von 700° (mit Ausnahme der sehr hoch legierten Scheldreh- und Cr-Stähle) nicht überschritten zu werden braucht. Dabei wären noch stärkere Reckgrade, als sonst praktisch üblich, zulässig. Mit einer Ausnahme erreichten die Stähle ihre Ausgaskontraktion wieder, beim Cr-Ni-Stahl sogar noch höhere Werte. BERNDT.

H. Neuhaus. Neue Beiträge zur Kenntnis des Tiegelzementstahls. Stahl u. Eisen **44**, 1664—1668, 1924, Nr. 51. Die Untersuchung der Gase aus den Zementierkisten zeigte, daß die C-Aufnahme von sehr energischen Reduktionsvorgängen begleitet ist. Während der Zementation ist der Sauerstoffgehalt der Gase größer als der der Luft; er stammt von der Oxydhaut und den oxydischen Einschlüssen der Rohschienen her. Diese Beobachtungen wurden auch durch Zementationsversuche mit Eisenoxiden und künstlichen Silikaten, sowie durch Glühungen im Vakuum bestätigt. Daraus wird der Schluß gezogen, daß der Tiegelstahl ein außerordentlich sauerstoffarmer Stahl ist. BERNDT.

Anton Pomp. Das Kaltwalzen von Edelstahl. Stahl u. Eisen **44**, 1694—1696, 1924, Nr. 51. Es werden die Vorteile aufgeführt, welche kalt gewalzte Bänder gegenüber Blechtafeln bieten. Während warm gewalzter Bandstahl perlitisch-sorbitisches Gefüge mit freiem Ferrit und Zementit aufweist, das der Verarbeitung durch spanabhebende Werkzeuge großen Widerstand entgegensetzt, wird durch das Kaltwalzen und die Zwischenglühungen körniger Perlit erzeugt und dadurch der Bandstahl weicher, dehnbarer und formänderungsfähiger. Für die Härtung ist geringere Größe und gute Verteilung der Zementitkügelchen von Wichtigkeit, da der körnige Zementit schwer in Lösung zu bringen ist. Er verleiht dem gehärteten Bandstahl große Schneidfähigkeit und -haltigkeit. Zur Erzielung eines derartigen Gefüges ist hoher Walzdruck, niedrige Glühtemperatur, nicht unnötig lange Glühdauer und geeignete chemische Zusammensetzung notwendig. Die Ballungsfähigkeit des Zementits wird durch Zusätze von Si, Mn und vor allem von Cr behindert. Gute Eigenschaften lassen sich durch Kaltwalzen auch bei Cr-Ni- und Si-Stählen erzielen. Dieses ist auch bei Legierungen mit mehr als 4 Proz. Si möglich, wenn es bei Temperaturen von 50 bis 250°, je nach dem Si-Gehalt, ausgeführt wird. Dabei geht der C völlig in Graphit über und erfolgt eine weitgehende Gefügeverfeinerung, wodurch der Wattverlust sehr stark herabgesetzt wird. BERNDT.

P. Goerens. Die Eigenschaften der Edelstähle. Stahl u. Eisen **44**, 1645—1659, 1924, Nr. 51. Die mechanischen Prüfungsverfahren der Stähle liefern hauptsächlich Vergleichs- (und keine absoluten) Werte, die in jedem Falle einer Auslegung bedürfen. Aus den mechanischen, chemischen und physikalischen Untersuchungen ist nicht mit Sicherheit zu schließen, wie sich ein Stahl im Gebrauch und bei der Formgebung verhalten wird. Nur auf Grund der Erfahrung lassen sich (statistische) Zusammenhänge zwischen Brauchbarkeit und gewissen Gruppen von Eigenschaften gewinnen. Näher werden dann Festigkeit, Streckgrenze, Dehnung, Einschnürung, Brinellhärte und Kerbschlagarbeit (letztere im Anschluß an die Arbeiten von Moser) in ihrer Bedeutung untersucht. Für die Widerstandsfähigkeit eines Stahles gegen Angriffe ist die Bildung von nicht löslichen Schichten notwendig, wie sie z. B. bei Cr und Al auftreten. Darauf werden in Tafeln und Kurven die wichtigsten Eigenschaften der Stähle zusammengestellt und erläutert, und zwar Elastizitätsmodul (liegt bei 2,0 bis 2,2. 10^6 kg/cm² und zeigt größere Schwankungen nur bei hoch legierten austenitischen Stählen; so beträgt er für Invar 1,5. 10^6 kg/cm²), Streckgrenze (20 bis 120 kg/mm² oder 30 bis 80 Proz. der Festigkeit), Dehnung (6 bis 50 Proz.), Ausdehnungskoeffizient, Wärme- und elektrisches Leitvermögen, Temperaturkoeffizient des elektrischen Widerstandes, magnetische Eigenschaften. Für Werkzeugstähle lassen sich die Eigenschaften gar nicht zahlenmäßig festlegen; da ihre maßgebenden Eigenschaften nicht durch die üblichen Methoden der Materialprüfung erfaßt werden; eine Ausnahme bilden nur die Schneidstähle, wo dies an Hand von Drehversuchen möglich ist. Für die Werkzeugstähle werden Schaubilder auf Grund metallographischer Gesichtspunkte gegeben. Für das reichhaltige Zahlenmaterial muß auf die Arbeit selbst verwiesen werden.

BERNDT.

P. Hahn. Die Beeinflussung der Schweißbarkeit des Flußeisens durch Zusätze von Elementen, die mit dem Eisen Mischkristalle bilden. Stahl u. Eisen **45**, 7—9, 1925, Nr. 1. Bei elektrischer Widerstandsstumpfschweißung zeigte die metallographische Untersuchung der am höchsten erhitzten Stelle Widmanstädtisches Gefüge, was beweist, daß hier eine Schmelzung eingetreten war. Die elektrische Widerstandsschweißung gehört also wie die autogene und die Lichtbogenschweißung zu den Zusammengießverfahren. Dies wird auch durch den Zerreißversuch bewiesen, der zwar eine Festigkeit von 95 Proz. des ungeschweißten Materials, aber nur sehr geringe Dehnung und Einschnürung ergab. Die Grenzen der Schweißbarkeit des Flußeisens liegen bei 0,10 Proz. As bzw. 0,9 Proz. Cu. Bei höheren Gehalten haften die Stücke nicht aneinander, da das Kupfersulfid bzw. Eisenarsenid kein Lösungsvermögen für die Eisenoxyde besitzt. Bei Manganzusatz liegt die Grenze der Nichtschweißbarkeit jenseits von 3,4 Proz., während sie sich für Zusätze von Al und Si zu 1,40 Proz. bzw. 0,3 Proz. ergab. Die Stücke haften zwar auch bei größeren Zusätzen, brechen aber bei geringster Biegebungsbeanspruchung auseinander. Der Grund für die Nichtschweißbarkeit bei höheren Zusätzen liegt darin, daß die Al- und Si-Oxyde bei der Schweißtemperatur völlig unlöslich sind. BERNDT.

E. Siebel. Über die Eigenschaften der Edelstähle bei den technischen Formgebungsbedingungen. Stahl u. Eisen **44**, 1675—1678, 1924, Nr. 51. [S. 367.]

R. Hohage und A. Grützner. Das Vanadin in Baustählen. Stahl u. Eisen **44**, 1713—1717, 1924, Nr. 51. [S. 369.]

E. Maurer und W. Haufe. Über den Einfluß der allgemein als schädlich angesehenen Beimengungen auf die Härtung des Werkzeugstahls. Stahl u. Eisen **44**, 1720—1726, 1924, Nr. 51. [S. 370.]

F. Brüsewitz. Wärmebehandlung bei der Einsatzhärtung. Stahl u. Eisen **44**, 1697—1698, 1924, Nr. 51. [S. 368.]

A. Wimmer. Über den Einfluß des Sauerstoffs auf die physikalischen und technischen Eigenschaften des Flußeisens. Stahl u. Eisen **45**, 73—79, 1925, Nr. 3. [S. 371.]

W. Oertel und Edm. Pakulla. Beitrag zur Frage der Kobalt-, Chrom-, Wolfram- (Molybdän-) Legierungen. Stahl u. Eisen **44**, 1717—1720, 1924, Nr. 51. [S. 369.]

F. Pacher und F. Schmitz. Vergleichende Untersuchungen über das Verhalten von Edelstahl beim Schmieden unter dem Hammer und unter der Presse. Stahl u. Eisen **44**, 1668—1674, 1924, Nr. 51. [S. 367.]

G. Klein und W. Aichholzer. Die Härtebiegeprobe als Chargenkontrolle in der Edeltahlerzeugung mit besonderer Berücksichtigung der unlegierten Werkzeugstähle. Stahl u. Eisen **44**, 1734—1739, 1924, Nr. 51. [S. 370.]

F. Sommer und F. Rapatz. Wissenschaftliche Prüfung und Erforschung der Edeltähle. Stahl u. Eisen **44**, 1739—1743, 1924, Nr. 51. [S. 370.]

W. Schürmann. Die Kaltbearbeitung durch Schneiden und Lochen an dicken Eisenblechen. Maschinenbau **4**, 14—18, 1925, Nr. 1. [S. 372.] **BERNDT.**

Nickel and its alloys. Circ. Bur. of Stand. 2. Aufl., 162 S., 1924, Nr. 100. Über diese Monographie ist bereits auf Grund der ersten, 1921 erschienenen Auflage berichtet. Die jetzt vorliegende zweite Auflage unterscheidet sich dadurch von jener, daß die inzwischen veröffentlichten Arbeiten berücksichtigt und außerdem einige kleine Zusätze gemacht sind, wie eine historische Einleitung (Nickel, schmiedbares Nickel, Frühzeit der Nickelindustrie, Elektroplattieren, Nickelstahl, Wasserstoffanlagerung an Öle, Edison-Akkumulator, Monel-Metall), neu ist im Teil A (Nickel) ein Abschnitt über Metallographie, sowie über Kompressibilität (letzterer in dem Hauptabschnitt: Physikalische Eigenschaften) und ferner im Teil B (Nickellegierungen) ein solcher über wärmebeständige Legierungen. Außerdem sind im Teil B die einzelnen Abschnitte eingehender unterteilt. Dadurch ist der Umfang um 56 Seiten vermehrt. **BERNDT.**

G. Wazau. Das Gefüge des Elektrolytnickels. ZS. f. Metallkde. **16**, 482—483, 1924, Nr. 12. Die Brüchigkeit von auf sich drehenden Elektroden niedergeschlagenen Nickelplatten ist anscheinend auf Wasserstoff zurückzuführen, der im Anlieferungszustande in feinen Gasblasen geseigt ist und beim Glühen in feste Lösung geht. Der Verlauf der Härte von bei verschiedenen Temperaturen angelassenen Nickelplatten stimmt gut mit dem Korngrößengesetz überein. **BERNDT.**

M. v. Schwarz und Wilh. Bergmann. Ein Beitrag zum Studium der Dampfkesselbaustoffe. S.-A. aus ZS. d. Bayer. Revisions-Vereins **28**, 15 S., 1924, Nr. 21, 22, 23. Die Untersuchung der abgesprungenen Nieten eines Garbedampfkessels ergab, daß zwar der Gehalt an P, S und N hoch war und das Material auch starke Seigerungen enthielt. Trotzdem lag die Ursache nicht hierin, sondern in falscher Behandlung, besonders in dem Prägen der Setzköpfe bei zu niedriger Temperatur und ungenügender Erhitzung (die sich nur auf die halbe Länge erstreckte). Nachgewiesen wurde das durch die Rekristallisation, die bei weichem Flußeisen nach kritischer Kaltbearbeitung bereits unter der Umwandlungstemperatur auftritt (wobei der Perlit in Ferrit und Zementit zerfällt). Weitere systematische Versuche lehrten, daß die

Erhitzung unbedingt auf die ganze Länge erfolgen muß, ein Nietdruck von 8000 kg/cm² nicht überschritten werden darf, und daß ferner auf saubere, mit gut schneidenden Werkzeugen hergestellte Nietlöcher zu achten ist. Bei den Untersuchungen waren in zahlreichen Fällen auch Frysche Kraftwirkungsfiguren nachzuweisen. Weiterhin wurden aber noch bei der mikroskopischen Untersuchung der nach Fry geätzten Schliffe starke Störungen (Kornzerfall) des Gefüges beobachtet, die eine Erklärung für die häufig auftretende Sprödigkeit von Kesselmaterial geben. Das durch Überhitzung oder Rekristallisation entstandene grobe Korn wird danach durch Dauerbeanspruchung zerstört, wie sich namentlich an Schweißisenproben zeigte, die lange im Betriebe gewesen waren. Auch durch kritische Formänderung bei 300 bis 500° ließ sich diese Kornzerstörung hervorrufen, die übrigens durch die übliche HNO₃-Ätzung in der Regel nicht nachzuweisen war. Mit dem Kornzerfall ging eine starke Erniedrigung der Kerbzähigkeit einher. Durch Erhitzen auf 700° ließ sich Gefüge mit Kornzerfall jederzeit wieder rekristallisieren.

BERNDT

R. Rieke. R. Grün. Die Umwandlung von Flint in amorphen Quarz. Stahl u. Eisen **44**, 1775—1777, 1924, Nr. 52. Auf die diesbezügliche Arbeit von Grün (Stahl u. Eisen **44**, 883, 1924) hin macht Rieke darauf aufmerksam, daß die Umwandlung des Flints seit langem bekannt ist, daß sie aber nicht zu amorphem Quarz sondern zu Cristobalit führt, wie er in Gemeinschaft mit Endell 1913 festgestellt hat. Grün erwidert darauf, daß er die Bedingungen für die Umwandlung in der Praxis untersucht hat. In einer zweiten Erwiderung führt Rieke aus, daß auch diese Bedingungen durch die Arbeit von Endell und ihm bereits festgestellt waren und weist auf den für die Praxis wichtigen Unterschied hin, ob das Umwandlungsprodukt amorpher Quarz oder, wie sie einwandfrei bewiesen haben, Cristobalit ist.

BERNDT

R. Reiger. Die Kinetik der Gelatinierung und ihre allgemeine Bedeutung. S.-A. Kolloidchem. Beihefte **19**, 381—440, 1924, Nr. 10/12. 1. Der Gelatinierungsvorgang wird zunächst einer theoretischen Betrachtung unterworfen. Es wird angenommen, daß der Vorgang ein stufenförmiger ist, indem Molekeln von der Art G_0 in solche G_1 umgewandelt werden, wobei der Vorgang etwa als eine Assoziation zu denken ist. Die Art G_1 geht dann in G_2 über usw. Falls jede Umwandlung eines umkehrbare ist, so ist der Verlauf des Vorgangs leicht mathematisch wiederzugebend. Jeder Einzelvorgang wird als monomolekular gedacht. Jede Komponente wird dann in Form einer Exponentialfunktion einem Gleichgewichtswert zustreben, welcher von der Temperatur abhängt. Betrachtet man eine beliebige Eigenschaft, welche den einzelnen Komponenten in verschiedenem Maße zukommt, so wird die zeitliche Änderung dieser Eigenschaft ein Bild der erwähnten Umlagerungen $G_0 \rightarrow G_1 \rightarrow G_2$ usw. geben. 2. Als solche wird zunächst die Drehung der Polarisationssebene untersucht, welche sich im Laufe der Gelbildung allmählich ändert. Man erhält Kurven, die sich meist aus drei Einzelkurven zusammensetzen, zwischen welchen deutliche Knicke sind. Dies läßt sich erklären, wenn man annimmt, daß jede Umwandlung infolge gewisser Hemmungen erst stattfindet, wenn die vorangehende schon beinahe abgelaufen ist. Dann setzt sich auch die theoretische Kurve aus solchen Einzelteilen zusammen. Jeder der Einzelteile in der Experimentalkurve verläuft tatsächlich nach einer e -Funktion, was am besten daraus erhellt, daß die Abhängigkeit des Differentialquotienten von der Ordinate eine lineare ist. 3. Sodann gelangt die innere Reibung als Zeitfunktion zur Beobachtung. Sie zeigt gelegentlich auch eine Dreigliederung, jedoch ist der dritte Ast überwiegend. Dies weist darauf hin, daß erst G_3 eine deutlich erhöhte

innere Reibung besitzt. Öfters kommt auch eine S-förmige Kurve zur Beobachtung, indem der erste Teil zur Abszissenachse konvex und erst der zweite, wie normal, zu ihr konkav verläuft. Eine solche Form ergibt sich eben dann, wenn die ersten beiden Vorgänge zu Stufen führen, welche keine erhöhte innere Reibung zeigen. Der ausschlaggebende dritte Vorgang wird durch die allmähliche Ausbildung der ihn ermöglichenden Stufen anfangs scheinbar beschleunigt. Die Kurve hat aber mit einer Autokatalyse, woran man auch denken könnte, nichts zu tun, sondern ergibt sich glatt aus dem stufenweisen Aufbau des Prozesses. 4. Die zeitliche Änderung der Elastizität: Die Zunahme des Scherungsmoduls (bestimmt durch einen Schwingungsversuch) zeigt ähnliche Verhältnisse, wie die innere Reibung. 5. Es werden zum Schluß verschiedentliche kolloidchemische Vorgänge betrachtet, bezüglich des Eisenhydroxydsols, des Aluminiumhydroxyds, der Stärke, des Caseins usw., die sich alle dem hier geschilderten stufenweisen Gang fügen. Auch bei biologischen Prozessen soll dies zum Ausdruck kommen. Wenngleich damit über die Natur der Einzelprozesse nichts ausgesagt ist, bedeutet nach Ansicht des Verf. die Zerlegung eines komplizierten Vorgangs in Einzelteile einen Fortschritt. GYEMANT.

R. Reiger. Die Kinetik der Gelatinierung und ihre allgemeine Bedeutung. S.-A. Erlanger Berichte **54/55**, 89—95, 1922/23. Auszug aus der gleichbetitelten Arbeit in den „Kolloidchemischen Beiheften“ **19**, 1924, Nr. 10/12 (siehe das vorstehende Referat). GYEMANT.

R. Reiger und F. Gernert. Über eine Methode zur Bestimmung des Schmelzpunktes von Gelatinelösungen. S.-A. Erlanger Berichte **54/55**, 96—101, 1922/23. In eine Glaskugel wird Gelatinelösung gegossen und erstarren gelassen. Die Kugel taucht in ein Wasserbad und wird an einem Draht aufgehängt. Die torsionsartigen Schwingungen, die sie nun ausführt, erfahren zunächst an der Innenfläche der Kugel keinen Widerstand, da die feste Gelatine mitschwingt. Bei steigender Temperatur nimmt die Reibung sprunghaft — eben beim Schmelzpunkt — zu, was am Erhöhen des logarithmischen Dekrements meßbar ist. Von da ab nimmt die Reibung wieder ab. Der Schmelzpunkt ist durch das steile Maximum der Zeitkurve der Dämpfung leicht bestimmbar. — Übrigens ist der Schmelzpunkt bei Gelatine nach Verf. kein einheitlicher. Nach langem Verweilen auf tieferen Temperaturen wird der Schmelzvorgang erschwert, weil sich die weiteren Umwandlungsstufen (siehe die beiden vorstehenden Referate) in weit höherem Maße gebildet haben, als wenn die Lösung vorhin nur kurze Zeit auf tieferer Temperatur stand. GYEMANT.

5. Elektrizität und Magnetismus.

Richard Gans. Die Trägheit der Elektrizität. (Eine Kritik.) Ann. d. Phys. **62**, 323—326, 1920, Nr. 12. SCHEEL.

W. R. Hainsworth, H. J. Rowley and D. A. Mac Innes. The effect of hydrogen pressure on the electromotive force of a hydrogen-calomel cell. II. The fugacity of hydrogen and hydrogen ion at pressures to 1000 atmospheres. Journ. Amer. Chem. Soc. **46**, 1437—1443, 1924, Nr. 6. W. JAEGER.

A. Lottermoser und Martin Grützner†. Untersuchungen über die Vorgänge im Bleisammler. ZS. f. anorg. Chem. **140**, 93—115, 1924, Nr. 1/2. Die Arbeit enthält an Resultaten nichts wesentlich Neues. — Es wurde die Änderung der

Klemmenspannung und der Elektrodenpotentiale bei der Ladung und Entladung eines Akkumulators unter verschiedenen Bedingungen verfolgt. Die Ergebnisse und Anschauungen, wie sie in der klassischen Arbeit von Dolezalek und weiter in den Arbeiten von P. Schoop und C. Liebenow enthalten sind, werden hierbei in jeder Weise bestätigt und gestützt.

MEIDINGER

Enrico Fermi. Sulla dinamica di un sistema rigido di cariche elettriche in moto traslatorio. *Cim.* (6) **22**, 199—207, 1921, Nr. 9/10.

SCHEER

J. Errera. Untersuchung über die Dielektrizitätskonstanten kolloider Lösungen. *Bull. Soc. Chim. Belgique* **33**, 422—431, 1924. Verf. beschreibt einen Apparat zur Messung der Dielektrizitätskonstanten kolloider Lösungen. Die mit V_2O_5 durchgeführten Messungen ergaben für das 14 prom. V_2O_5 -Sol eine Dielektrizitätskonstante = 400, bezogen auf Wasser. Kontrollversuche bestätigten diesen hohen Wert, der erst einige Zeit nach der Solherstellung auftritt. Die Änderung der Dielektrizitätskonstante des Soles als Funktion der Verdünnung wird graphisch dargestellt und diskutiert. Der Einfluß der Temperatur und der Stromstärke wurde gemessen.

*K. WOLFF

J. Errera. Untersuchung über die Dielektrizitätskonstanten kolloider Lösungen. *Bull. Soc. Chim. Belgique* **33**, 432—449, 1924. (Vgl. vorstehendes Ref.) Verf. gelangt in Fortsetzung seiner Untersuchung zu dem Ergebnis, daß die meisten kolloiden Lösungen, die man als wenig solvatisiert bezeichnet, dieselbe Dielektrizitätskonstante besitzen wie das Dispersionsmittel. Eine Ausnahme bilden die V-Sole, deren Dielektrizitätskonstanten weder konstant noch unabhängig sind von der Stromstärke und der Periodenzahl.

*K. WOLFF

G. Borelius. Die thermoelektrischen Temperaturfunktionen. *Phys. ZS.* **22**, 618—619, 1921, Nr. 21/22. Verf. hat mit Gunneson (1921) den Thomseffekt nach einer neuen Methode gemessen. Er bespricht hier die Ergebnisse dieser Arbeit. Der Verlauf der Thomsonwärme in Abhängigkeit von der Temperatur ist bei Metallen der gleichen Gruppe des periodischen Systems angehören, sehr ähnlich. Bei Kupfer, Silber und Gold steigen die Werte vom Negativen in den tiefsten Temperaturen anfangs schnell, in höheren Temperaturen (oberhalb der charakteristischen Temperatur) langsamer und linear an. Bei Zink und Cadmium zeigt sich im Gebiet oberhalb der charakteristischen Temperatur ein sehr steiler Gang zu positiven Werten. Das Verhalten in tiefen Temperaturen ist noch nicht ganz geklärt; bei Zinn und Blei oberhalb der charakteristischen Temperatur ein annähernd gleichartiger Gang zu negativen Werten. Bemerkenswert ist, daß sich die allgemeine Annahme, der Thomseffekt in Blei sei bei Zimmertemperatur sehr klein, nicht bestätigt, und zwar übereinstimmend bei drei verschiedenen, sehr reinen Bleisorten. *FR. HOFFMANN*

R. M. Holmes. Thermoelectric properties of sputtered films. *Phys. Rev.* (2) **21**, 386, 1923, Nr. 3. Untersucht wurden Thermopaare, bei denen das gleiche Metall für die Komponenten verwendet war, nur daß der eine Streifen aus zerstäubten Metallschichten bestand. Bei 300°C Differenz der beiden Kontaktstellen lieferte Au 470 Mikrovolt, das kompakte Metall war an der kalten Verbindungsstelle positiv. Bei Pt und Pd waren dagegen an dieser Kontaktstelle die Schichten positiv, die EMK betrug 2,720 bzw. 7,700 Mikrovolt. Durch Erhitzen auf 500°C erhielten die Schichten die Eigenschaften der festen Metalle, ihre Dicke spielte in weiten Grenzen keine Rolle. — Wurde im Falle von Pt und Pd während des Zerstäubungsprozesses

Gas absorbiert, so bleibt die Schicht positiv. Von Palladium bei Elektrolyse absorbierter Wasserstoff macht dieses gegen gasfreies Pd positiv und liefert bei 0°C 12 Mikrovolt pro Grad.

KAEMPF.

O. M. Corbino. Sulla teoria dell'effetto Thomson. Lincei Rend. (5) **30** [2], 33—37, 1921, Nr. 1/2. In der Theorie des Thomsons effektes ergibt sich der elektrische Feldvektor nach der Theorie von H. A. Lorentz zu

$$x = \frac{1}{3} \frac{\alpha}{e} \frac{dT}{dx} \cdot \left(1 + 2 \cdot T \frac{d \lg N}{dT}\right),$$

nach der Theorie von J. J. Thomson jedoch zu

$$x = \frac{2}{3} \frac{\alpha}{e} \frac{dT}{dx} \cdot \left(1 + T \frac{d \lg N}{dT}\right)$$

und dementsprechend ergeben sich auch verschiedene Werte für den Koeffizienten μ des Effekts. Worin liegt die Ursache für diese Differenz, da die Grundlagen beider Theorien unantastbar sind? Sie ist nicht darin zu suchen, daß Lorentz die Maxwell'sche Geschwindigkeitsverteilung für die Elektronen annimmt, sondern darin, daß er voraussetzt, daß die Metallatome den Elektronen gegenüber praktisch unbeweglich sind. Diese Hypothese entspricht der Annahme, daß die Elektronen sich wie die Atome eines Gases nicht im freien Raume, sondern in einem mit Pulver angefüllten Raume bewegen. In diesem Falle ist aber bei vorhandenem Temperaturgefälle der Druck nicht überall gleich, sondern proportional der Quadratwurzel aus der absoluten Temperatur. Führt man dies in die Ableitung von Thomson ein, so erhält man tatsächlich die Formel von Lorentz. Nun läßt sich folgern, daß bei Gültigkeit dieser Formel die Zahl n der Elektronen im Kubikzentimeter proportional T , bei Gültigkeit der Formel von Thomson proportional \sqrt{T} sein muß. Was zutrifft, läßt sich bis jetzt schwer entscheiden; nach der Abhängigkeit des Halleffekts von der Temperatur ist es nicht unwahrscheinlich, daß sich in Metallen mit sehr kleinem Thomsons effekt n proportional T ändert.

FR. HOFFMANN.

F. Unwin. On the Transverse Galvanomagnetic and Thermomagnetic Effects in several Metals. Proc. Edinburgh Soc. **41**, 44—49, 1920/21, Nr. 1. Verf. mißt die vier transversalen galvanomagnetischen und thermomagnetischen Effekte an Eisen, Nickel, Kobalt, Silber, Kupfer, Zink, Cadmium und Aluminium. Es zeigt sich, daß die Koeffizienten des galvanomagnetischen Spannungs- (Hall-) und Temperatureffekts R und P sowie die des thermomagnetischen Spannungs- und Temperatureffekts Q und S von verschiedener Größe und verschiedenem Vorzeichen sind, und zwar derart, daß bei einigen Metallen die Vorzeichen aller vier Effekte, bei anderen die je zweier Effekte übereinstimmen. Die Quotienten R/S und Q/P sind von Metall zu Metall nur wenig verschieden und stets positiv, obwohl die Einzeleffekte der Größe und dem Vorzeichen nach sehr verschieden sind. Die gewöhnliche Elektronentheorie vermag dies nicht zu erklären; wohl aber bis zu einem gewissen Grade die Theorie von Livens (1915). Die von dieser Theorie gegebenen Ausdrücke für die Quotienten R/S und Q/P enthalten als einzige Unbekannte die Größe s , die durch die Beziehung $\frac{m}{2} \left(\frac{\mu}{r}\right)^8 =$ potentielle Energie, bezogen auf ein Atom im Abstand r , gegeben ist. Berechnet man s aus jedem der beiden Quotienten, so müßten sich gleiche Werte ergeben. Dies trifft auch tatsächlich für alle Metalle außer für Kobalt sehr nahe zu. Die Meßergebnisse sind also im Einklang mit der Theorie von Livens, soweit die Verhältnisse der Effekte in Betracht kommen; für die Einzelwerte der Effekte trifft dies jedoch nicht zu.

FR. HOFFMANN.

Hans Schiller. Über die elektromotorischen Eigenschaften der Gläser. Ann. d. Phys. (4) **74**, 105—135, 1924, Nr. 10. Abweichend von der von Horowitz gegebenen Auffassung der Gläser, nach der diese als feste Elektrolyte aufzufassen sind, in denen die Na- (Alkali-) Ionen die Leitung besorgen, muß man sie nach Ansicht des Verf. als Mischelektroden ansehen, so daß die elektromotorische Kraft durch die Gleichung

$$E = -RT \ln \frac{K_1}{c_1} = -RT \ln \frac{K_2}{c_2} = \dots$$

gegeben sein muß, in der die „Lösungsdrucke“ $K_1, K_2 \dots$ in der festen Phase mit der Ionenkonzentration in der Lösung selbst variieren. Daneben kommt noch die Ausbildung der H-Elektrode in Fiage und das Auftreten von elektromotorischen Eigenkräften, die bei äußeren Spannungen von 110, 220 und 330 Volt mit Hilfe eines Edelmannschen Drehspulengalvanometers beobachtet worden sind. Der rechnerisch bestimmte Ohmsche Widerstand nimmt mit zunehmender Spannung ab und nach Abschaltung der äußeren Spannung tritt eine abklingende Gegenspannung auf, die erst nach Stunden unmeßbar wird. Das Glas befand sich dabei als dünne Membran (am Ende eines Röhrchens geblasene Kugel) zwischen Quecksilber, doch war das Verhalten auch bei Lösungen von KCl an Stelle des Quecksilbers zu beobachten. — Die weiteren Versuche mit den Schottischen Gläsern 59^{III}, 16^{III}, 397^{III}, O.1447 und O.103 bezogen sich auf die Messung der elektromotorischen Kraft einer Kette KCl-Lösung—Glas—Versuchslösung mit Hilfe eines Binantenelektrometers. — Beobachtet wurde mit Na-, K- und Zn-Lösungen, letzteres in Form von $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$, wobei im wesentlichen Übereinstimmung mit dem angegebenen Gesetz gefunden wurde; ebenso ergaben die Messungen mit Säure als Elektrolytlösung bei allen Gläsern eine hinreichende Bestätigung der Annahme, daß die Glasschicht als Wasserstoffelektrode zu betrachten ist. Ferner ist das Überlagern von Natrium- und Wasserstoffelektrodenfunktion an einigen Meßreihen erläutert. Die erhaltenen Potentialänderungen bei Verwendung verschiedener Laugen sind für die einzelnen Gläser charakteristisch unterschieden. Bei systematischen Versuchen mit gleicher Konzentration, aber verschiedenem Kation lassen sich die „Lösungsdrucke“ finden und es läßt sich entscheiden, welche Ionen für das Potential der Gläser von Bedeutung sind.

H. R. SCHULZ.

Roman Negrusz. Über die Abhängigkeit der Leitungsfähigkeit von Metalldrähten von ihrem Querschnitte, von der Temperatur und dem Druck. Krakauer Anzeiger (A) 1917, S. 205—224, 225—248, Nr. 7, 8/10.

KAEMPF.

Eugen Ryschkewitsch. Elektrische Leitfähigkeit des Graphits. ZS. f. Elektrochem. **29**, 474—478, 1923, Nr. 10 (19/20). Da die Leitfähigkeit des Graphits von dem Material, insbesondere auch von der Größe der einzelnen Graphitkriställchen, aus dem sich der kompakte Graphit zusammensetzt, abhängt, sind bisher zuverlässige Resultate nicht erhalten worden. Durch eine vom Verf. angegebene und im Graphitwerk Kropfmühl bei Passau ausgearbeitete Methode gelang es, so große Graphitkristalle (z. B. Länge 0,4 cm, Breite 0,1 cm, Dicke 0,004 cm) zu züchten, daß an diesen die Messungen vorgenommen werden konnten. Durch Messung der Potentialdifferenz an zwei Punkten des stromdurchflossenen Kristalls sind Übergangswiderstände vermieden. Die größte Unsicherheit brachte die Bestimmung der Dicke, da diese nicht an allen Stellen völlig gleich war. Als bester Wert für den spezifischen Widerstand ist gefunden worden $0,39 \cdot 10^{-4} \Omega$ pro Kubikzentimeter bei 0° C in der Hauptebene des Kristalls. Der Temperaturkoeffizient ist positiv und in der Nähe von 0° C demjenigen der meisten Metalle annähernd gleich.

KAEMPF.

K. R. Ramanathan. On the Temperature Variation of the Electrical Conductivity of Copper and Iron fused with Mica. Proc. Indian Ass. for the Cultiv. of Sc. 8, 117—121, 1923, Nr. 2. Der Verf. findet, daß sich die Resultate der von Miss Mackey gemessenen, früher veröffentlichten Widerstandsänderungen von mit Glimmer zusammengeschmolzenem Kupfer und Eisen mit der Temperatur mit ziemlicher Genauigkeit darstellen lassen durch die Formeln $R = PT^{-1}e^{Q/T}$ oder $R = P_1 T^{-1/2} e^{Q_1/T}$, wo T die absolute Temperatur, P , Q , P_1 , Q_1 Konstanten sind. Wie gezeigt wird, finden die Formeln ihre theoretische Begründung in den von Richardson aufgestellten Beziehungen zwischen Temperatur und den im Vakuum mit einem Metall im Gleichgewicht stehenden Elektronen. Es ist also der Schluß zu ziehen, daß sich die Konzentration der freien Elektronen in den Mischungen in ähnlicher Weise mit der Temperatur ändert. KAEMPF.

F. W. Reynolds. Some effects of gas upon the resistance of sputtered platinum films. Phys. Rev. (2) 23, 302, 1924, Nr. 2 (Kurzer Sitzungsbericht.) Die Platinschichten waren bei verschiedenen Temperaturen auf Glas, Glimmer und Quarz in stark luftverdünntem Raum niedergeschlagen. Erfolgte der Niederschlag auf kalte Oberflächen (unter 40°C), so nahm der Widerstand ab, wenn O_2 zugelassen wurde. H_2 bewirkte unter gleichen Bedingungen nur sehr kleine Effekte. Wurden dagegen die Schichten auf 50 bis 350°C erhitzt, so bewirkte O_2 eine Widerstandserhöhung, bei sehr dünnen Schichten stieg der Widerstand bis zu unendlich hohen Werten. Die zeitliche Zunahme des Widerstandes unter dem Einfluß des Gases war umkehrbar, wenn die Temperatur erniedrigt wurde, bevor ein unendlicher Widerstand erreicht war. Der anfänglich negative Temperaturkoeffizient von dünnen Schichten wird nach der Gasbehandlung positiv. Obgleich H_2 unter den gleichen Bedingungen ebenfalls ein starkes Anwachsen des Widerstandes hervorruft, so bleibt doch der Temperaturkoeffizient negativ. KAEMPF.

P. W. Bridgman. The electrical resistance of metals under pressure. Proc. Amer. Acad. 52, 571—646, 1917, Nr. 9. Die umfangreiche Arbeit behandelt die Änderung des elektrischen Widerstandes von Metallen bei Variation des Druckes vom Atmosphärendruck bis zum Druck von 12000 kg/cm^2 in einem Temperaturbereich von 0 bis 100°C . Der Untersuchung wurden 22 Metalle unterworfen. Besonderer Wert ist auf die Reinheit der Metalle gelegt; bei allen ist der elektrische Temperaturkoeffizient, dessen Größe ja ein besonders zuverlässiges Kriterium für die Reinheit der Metalle darstellt, mitgeteilt worden, in vielen Fällen auch die chemische Analyse. — Da der Druckkoeffizient des Widerstandes sehr viel kleiner ist als der Temperaturkoeffizient — 1°C Temperaturveränderung hat etwa die 3000- bis 4000fache Wirkung wie eine Druckänderung von 1 kg/cm^2 —, so wurde ganz besondere Sorgfalt auf Temperaturmessung und Temperaturkonstanz gelegt; es gelang, diese bis auf zwei bis drei Tausendstel Grad zu treiben. Die untersuchten Drähte waren sowohl durch Erwärmen auf etwa 150° sowie dadurch gealtert, daß sie mehrere Male einem Druck von 12000 kg/cm^2 ausgesetzt wurden. Hierbei ergab sich das merkwürdige Resultat, daß die letztere Manipulation einen kaum wahrnehmbaren Einfluß ausübte; die Metalle besitzen also eine sehr vollkommene Volumenelastizität. — An allgemeinen Resultaten ist zu erwähnen, daß mit Ausnahme von Wismut und Antimon der Widerstand mit steigendem Druck abnimmt. Der Druckkoeffizient ist nahezu unabhängig von der Temperatur. Aus diesem Grunde ist auch der elektrische Temperaturkoeffizient nahezu der gleiche bei allen Drucken. Die folgende Zusammenstellung gibt die mittleren Druckkoeffizienten für die verschiedenen Metalle. — Der Druckkoeffizient selbst

Substanz	Mittlerer Druck- koeffizient 0-12000 kg/cm ²	Substanz	Mittlerer Druck- koeffizient 0-12000 kg/cm ²	Substanz	Mittlerer Druck- koeffizient 0-12000 kg/cm ²
In	— 0,0 ₄ 1021	Ag	— 0,0 ₆ 3332	Pt	— 0,0 ₆ 1870
Sn	— 0,0 ₆ 9204	Au	— 0,0 ₆ 2872	Mb	— 0,0 ₆ 1286
Th	— 0,0 ₄ 1151	Cu	— 0,0 ₆ 1832	P	— 0,0 ₆ 1430
Cd	— 0,0 ₆ 8940	Ni	— 0,0 ₆ 1473	W	— 0,0 ₆ 1234
Pb	— 0,0 ₄ 1212	Co	— 0,0 ₆ 873	Sb	+ 0,0 ₄ 1220
Zn	— 0,0 ₆ 4700	Fe	— 0,0 ₆ 2262	Bi	+ 0,0 ₄ 2227
Al	— 0,0 ₆ 3815	Pd	— 0,0 ₆ 1895		

nimmt bei steigender Belastung ab, z. B. für Aluminium von 0,0₆416 bei Atmosphärendruck auf 0,0₆365 bei 12000 kg/cm². Einen umgekehrten Verlauf zeigt dagegen Wismut, wo der Druckkoeffizient mit steigender Belastung zunimmt. — Bemerkte sei noch, daß die angewandten Drucke so groß sind, daß in vielen Fällen das Volumen des Metalls kleiner wird als sein entsprechendes Volumen bei 0° abs. unter Atmosphärendruck. — Eine Vergleichung der erhaltenen Resultate mit den üblichen Elektronentheorien zeigt, daß keine derselben eine genügende Erklärung zu liefern imstande ist.

KÄEMPF.

P. W. Bridgman. Electrical resistance under pressure, including certain liquid metals. Proc. Amer. Acad. 56, 59—154, 1921, Nr. 3. Die Arbeit gibt die ausführliche Beschreibung der Untersuchungen, deren Resultate bereits nach den Veröffentlichungen in den Proc. Nat. Acad. 6, 505—503, 1920 (diese Ber. 2, 1047, 1921) wiedergegeben sind.

KÄEMPF.

P. W. Bridgman. The effect of pressure on the electrical resistance of cobalt, aluminium, nickel, uranium, and caesium. Proc. Amer. Acad. 58, 149—161, 1923, Nr. 4. Die drei Metalle Co, Al, Ni waren schon in früheren Arbeiten des Verf. untersucht; sie wurden jetzt in größerer Reinheit erhalten. Die neuen Druckkoeffizienten wurden um etwa 10 Proz. größer gefunden als früher. Das zur Verfügung stehende Uran war nicht sehr rein. Die mittleren Druckkoeffizienten bei 0° C zwischen 0 und 12000 kg/cm² erhalten nun folgende Werte: Co — 0,0₆934, Al — 0,0₆4128, Ni — 0,0₆183, Ur — 0,0₆436. Bei Cäsium zeigte sich eine Besonderheit, indem dieses Metall durch Druck in eine neue Modifikation übergeführt wurde. Der zur Umwandlung nötige Druck war bei 0° C etwa 1980 kg/cm², bei 17° C 3260 kg/cm². Daher werden für Cs zwei Kurven für den Druckkoeffizienten erhalten. Unterhalb des Umwandlungspunktes erhielt der Verf. nach Analogie mit K einen sehr großen negativen Druckkoeffizienten, oberhalb jenes Punktes wuchs der Widerstand mit steigendem Druck, wie bei Bi. Der numerische Wert liegt sehr hoch, zwischen 11000 und 12000 kg/cm² ist er 0,0₄493. Beim Umwandlungspunkt hat der elektrische Widerstand eine Diskontinuität, und zwar sinkt der Widerstand auf das 0,407fache seines Widerstandes unterhalb des Umwandlungspunktes.

KÄEMPF.

W. F. G. Swann. Note on the electrical conductivity of metals at high frequencies. Phys. Rev. (2) 23, 301—302, 1924, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) Der Verf. wirft der Berechnung von J. J. Thomson über die Abhängigkeit der Leitfähigkeit von der Frequenz der elektrischen Wechselströme auf Grund der Drudeschen Elektronentheorie einen falschen Gebrauch der freien Weglänge vor. Unter Vermeidung dieses Fehlers ist er zu einer Formel gelangt, die mit einer von

H. A. Wilson auf Grund gänzlich anderer Voraussetzungen berechneten Formel übereinstimmt. Die Rechnung selbst ist in der kurzen Notiz weder ausgeführt noch angedeutet.

KAEMPF.

Charles C. Bidwell. Electrical resistance and thermo-electric power of the alkali metals. Phys. Rev. (2) **23**, 357—376, 1924, Nr. 3. Die Widerstandsbestimmungen und die Messung der Thermokräfte wurden an den gleichen Proben vorgenommen. Die sorgfältig rein hergestellten Alkalimetalle Cs, Rb, K, Na befanden sich in Glasröhren, Li in Quarzröhre. Es sind so viel Punkte aufgenommen, daß sich Widerstands- und Thermokurven ohne Unsicherheit genau feststellen ließen. Aus der Form der Kurven zeigte sich, daß alle Alkalimetalle in zwei Formen auftreten, die als α - und β -Form bezeichnet werden. Die Umwandlungspunkte liegen bei folgenden Temperaturen: Li $+50^{\circ}\text{C}$, Na -20° bis $+20^{\circ}\text{C}$, K -120°C , Rb -35°C , Cs -80°C . Als allgemeines Resultat wurde gefunden, daß die Beziehung zwischen thermoelektrischer Kraft und Temperatur für ein reines in kristallinischer Form vorliegendes Material durch eine gerade Linie dargestellt wird. Eine Änderung in der Neigung zeigt sich nur bei Änderung der kristallinen Form, so daß die Kurven der Thermokraft ein bequemes Mittel zur Erkennung von Änderungen der kristallinen Struktur abgeben. Weiter findet in allen Fällen ein scharfes Ansteigen der Thermokraft und des Widerstandes bei Annäherung an den Schmelzpunkt statt. Diese Änderung der Thermokraft beim Schmelzpunkt ist in dieser Arbeit wohl zum erstenmal völlig klar dargestellt. Die Temperaturkoeffizienten des Widerstandes nehmen mit wachsendem Atomgewicht in allen Zuständen ab, wie die folgende Tabelle zeigt. Unter Temperaturkoeffizient α_{+100} ist dabei die Widerstandsänderung pro Grad bei 100°C , dividiert durch den Widerstand bei 100°C verstanden, analog bei α_{-100} .

	α_{-100}	α_{+100} (flüssig)
Li.	0,00820	0,00599 (extrapoliert)
Na.	0,00730	0,00440
K.	0,00712	0,00389
Rb.	0,00663	0,00328
Cs.	0,00638	0,00244

Ein Vergleich mit den Ergebnissen anderer Forscher zeigt eine weitgehende Diskrepanz. Der Verf. führt dies auf die Unkenntnis der erst in dieser Arbeit entdeckten Umwandlungen zurück, welche einen Vergleich mit Messungen, die 20 oder 30°C unter dem Schmelzpunkt ausgeführt sind, illusorisch machen. — Die Thermokräfte (dE/dT) gemessen in Mikrovolt gegen Platin sind in Kurven (Temperaturen -200 bis $+300^{\circ}$ als Abszissen, Mikrovolt für dE/dT als Ordinaten) gegeben; für den flüssigen Zustand weisen die geraden Linien für Na und K die gleiche Neigung gegen die Abszissenachse auf, ebenso die Linien für Rb und Cs, für den festen Zustand lassen die auch hier gerade verlaufenden Linien durch einen Knick deutlich die Strukturänderung erkennen. Nur etwa 25°C vor dem Schmelzpunkt beginnen sich die Kurven zu krümmen und stark bis zum Schmelzpunkt anzusteigen. Die höchsten Werte von dE/dT (bis über 30 Mikrovolt) sind für Li gemessen. — Die aus den thermoelektrischen Kräften berechneten spezifischen Wärmen der Elektronen sind für Na und K ungefähr $0,24$ cal, für Rb und Cs $0,58$ cal. Diese Werte sind zu klein, um den Überschuß der spezifischen Wärmen dieser Metalle über den aus dem Gleichverteilungssatz sich ergebenden Betrag zu erklären.

KAEMPF.

Charles C. Bidwell. Electrical resistance, thermo-electric power and crystal structure of the alkali metals. Phys. Rev. (2) **23**, 555, 1924, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Mitteilung über die Ergebnisse der Messungen des Verf. über Widerstand und Thermokräfte der Alkalimetalle bei Temperaturen von -183 bis 300°C (siehe vorhergehendes Ref.) sowie über eine Untersuchung der Kristallstruktur mittels X-Strahlenanalyse. Letztere zeigt, daß das Verschwinden der Kristallgitter mit den Abweichungen der Widerstands- und Thermokurven von geraden Linien zusammenfällt. KAEMPF.

Ossian Jäämaa und Yrjö E. G. Leinberg. Bestimmung des elektrischen Leitungswiderstandes von Metallpulvern und von ihren Gemischen mit nichtleitenden Pulvern. Soc. Scient. Fenn. Comment. phys.-math. **1**, Nr. 21, 20 S., 1922. Die Metallpulver wurden durch Feilen, die Nichtleiter durch Stoßen im Mörser hergestellt und dann durch ein Sieb mit 0,31 bis 0,53 mm Maschengröße gesiebt. Von Metallen fanden Verwendung Al, Zn, Ag, Cu, Fe (Schmiedeeisen und Gußeisen), Sn, Ni, Sb und Messing, von Nichtleitern Marmor, Schwefel, Carborundum (SiC), Feldspat und Bimsstein. Die Mischungen befanden sich bei der Widerstandsmessung, die mit Wechselstrom und Telefon ausgeführt wurde, in einem Ebonitzylinder (3,98 cm Höhe, 3,52 cm innerer Durchmesser) zwischen Messingbacken, deren obere mit 1 bis 10 kg belastet werden konnte. Die Resultate werden in Tabellenform und in Kurven gegeben. Die Kurven zeigen alle einen ähnlichen Verlauf. Sind die Ordinaten Widerstände und die Abszissen Gewichtsprozente der beigemischten Nichtleiter, so steigen die Kurven erst langsam, dann schneller und von einem gewissen Punkte an werden sie sehr steil. Mit wachsender Belastung nimmt der Widerstand ab, und zwar im allgemeinen sehr bedeutend. Die Zahlen selbst zu geben, hat wenig Zweck, da diese unter anderen Verhältnissen (andere Korngröße, Messung mit Gleichstrom bei verschiedenen Spannungen) sicher andere Werte ergeben, es soll deshalb nur eine Tabelle für zwei Drucke als Anhalt der Größenordnungen angeführt werden.

Zinn — Marmor.

Marmor Proz.	Spez. Widerstand in Ohm pro cm^2	
	W (2 kg Druck)	W (10 kg Druck)
55	0,051	0,021
60	0,291	0,075
65	4,14	0,409
67,5	33,64	2,80
68,75	94,12	11,75
70	214,5	28,24
71,25	426,5	159,9
72,5	über 50000	

KAEMPF.

H. Pélabon. Sur la résistivité du protosulfure et du protosélénure de thallium. C. R. **173**, 142—144, 1921, Nr. 3. SCHEEL.

A. T. Waterman. The electrical conductivity of molybdenite. Phys. Rev. (2) **21**, 540—549, 1923, Nr. 5. Die Leitfähigkeit von Molybdänsulfid (MbS_2) senkrecht zur kristallographischen C -Achse zeigte sich sowohl von der Temperatur wie von der angelegten Spannung abhängig. Im Temperaturbereich von 0 bis 200°C ließ sich die Stromstärke darstellen durch die Formel $i = K V^b e^{-k/T}$, wo k etwa den Wert 3000 und b ungefähr den Wert 1,6 hat. Dies gilt jedoch nur unterhalb einer kritischen

Spannung. Wird diese überschritten, so steigt die Stromstärke stark und der Kristall erhitzt sich, wodurch der vorher sehr große Widerstand vollständig zusammenbricht. (Eine Erhitzung im Bunsenbrenner auf schwache Rotglut bewirkt nur eine Änderung um etwa den halben Betrag des ursprünglichen Widerstandes.) Das Material ist dauernd verändert. Es sinkt z. B. der Widerstand eines Streifens von einigen Megohm auf wenige Ohm, und in dem neuen Zustand ist auch das Ohmsche Gesetz erfüllt, ebenso verschwindet die vorher vorhandene lichtelektrische Leitfähigkeit und die dielektrische Polarisation. Diese dauernde Änderung scheint eine Umwandlung in eine neue Modifikation anzuzeigen. KAEMPF.

Bruno Qvist. Über die Widerstandsänderungen von Wismut und Nickel im magnetischen Felde. Soc. Scient. Fenn. Comment. phys.-math. 1, Nr. 23, 8 S., 1922. Bei Messung der Widerstandsänderung befanden sich die Wismutdrähte senkrecht, die Nickeldrähte parallel (Ni liefert bei den angewandten kleinen Feldstärken senkrecht, zum Magnetfeld keine Änderung) den magnetischen Kraftlinien. Die Feldstärke betrug 18 bis 600 Gauß, die Temperaturen 0 bis 50°C. Bei diesen schwachen Feldern ist die Widerstandsänderung der Nickeldrähte stärker als die der Wismutdrähte. Jedoch ist die Veränderung beim Nickel für die schwächeren Felder recht schnell und wird bei Steigerung des Feldes langsamer, während beim Wismut das umgekehrte gilt. Mit steigender Temperatur nimmt bei beiden Materialien die Wirkung des Feldes ab. KAEMPF.

R. Pohl. Über lichtelektrische Leitfähigkeit in Kristallen. 86. Naturforscher-Vers. Bad Nauheim 1920. Phys. ZS. 21, 628—630, 1920, Nr. 21/22. SCHEEL.

F. Kaempff. Über den Mechanismus der lichtelektrischen Leitfähigkeit. Phys. ZS. 23, 420—423, 1922, Nr. 20/21. Versuche über die lichtelektrische Leitfähigkeit an Schwefel unter dem Einfluß von ultravioletttem Licht führten zu folgenden Resultaten. Bei einseitiger Belichtung fand sich beim Schwefel, ebenso wie dies früher vom Verf. an HgJ_2 gezeigt war, eine unipolare Leitung. Dagegen gelang es entgegen der Erwartung nicht, einen Sättigungsstrom zu erhalten. Weiter wurde beobachtet, daß gleichzeitige Einwirkung verschieden langwelligen Lichtes eine Leitfähigkeit hervorrief, die größer war als die Summe der Leitfähigkeiten bei getrenntem Einwirken dieser Lichter. Diese Resultate lassen sich durch folgende Vorstellung über den Mechanismus der Leitfähigkeit erklären: Durch das erregende Licht werden Elektronen von den Atomen abgespalten und bedingen durch ihre Beweglichkeit die Leitfähigkeit. Diese Elektronen bleiben nun nicht alle so lange frei, bis sie sich wieder mit den positiven Restatomen vereinigt haben oder durch den Strom aus dem Körper entfernt sind, sondern lagern sich teilweise an neutrale Atome, indem sie so negative Ionen bilden, die aber nicht zur Leitfähigkeit beitragen können. Die negativen Ionen geben ihre Elektronen wieder ab 1. durch Einwirkung des erregenden Lichtes, 2. durch Einwirkung von langwelligerem Licht, 3. durch die Wärmebewegung (langsamer). Dieser Mechanismus gilt für jede Art von lichtelektrischer Leitfähigkeit. Die Häufigkeit der Bildung negativer Ionen, sowie ihre Stabilität wird um so mehr in Erscheinung treten, je elektronegativer die Substanz ist. KAEMPF.

R. A. Rogers. On the resistance of thin metallic films and foils when exposed to x-rays. Phys. Rev. (2) 23, 114, 1924, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) Durch Kathodenzerstäubung und Verdampfung hergestellte Spiegel von Bi, Cu, Pd und Ni, sowie Folien von Au und Al wurden auf eine Leitfähigkeitsänderung unter dem Einfluß von X-Strahlen untersucht. Es konnte innerhalb der Meßgrenze (Bruchteil eines Millionstel des Widerstandes) keine Widerstandsänderung entdeckt werden. KAEMPF.

H. D. Arnold and L. W. Mc Keehan. The effects of tension and magnetization upon the electrical resistivity of permalloy. Phys. Rev. (2) **23**, 114, 1924, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) Der elektrische Widerstand einer Nickel-Eisenlegierung von nahe 78,5 Proz. Ni und 21,5 Proz. Fe zeigt das gleiche maximale Anwachsen des Widerstandes in der Größenordnung von etwa 2 Proz. sowohl durch Zug wie auch durch ein magnetisches Feld. KAEMPF.

Chas. T. Knipp and J. L. Hall. On the Electrical Properties of Illium. Phys. Rev. (2) **19**, 283—284, 1922, Nr. 3. Der spezifische Widerstand dieser Legierung wurde für 0° C zu $91,61 \cdot 10^{-6}$ Ohm gefunden, ihr Temperaturkoeffizient zwischen 0 und 70° betrug 0,000 479. Sie lieferte ihre größte Thermokraft in Verbindung mit Konstantan, mit Kupfer eine sehr kleine und mit Manganin überhaupt keine. KAEMPF.

Henry A. Perkins. The Variation of Metallic Conductivity with Electrostatic Charge. Phys. Rev. (2) **18**, 131—133, 1921, Nr. 2. Der Verf. gibt an, eine Widerstandsänderung einer Spule durch Ladung derselben auf 5700 Volt erhalten zu haben und fügt eine theoretische Erklärung, sowie eine Folgerung für die Elektronentheorie hinzu. Vgl. aber das folgende Referat. KAEMPF.

F. Wenner, Nyna L. Formann and R. Lindberg. The variation of metallic conductivity with electrostatic charge. Phys. Rev. (2) **20**, 589—593, 1922, Nr. 6. Durch eine Veröffentlichung von Perkins, der einen positiven Effekt einer Ladung auf den Widerstand eines Metalles konstatiert zu haben glaubte, veranlaßt, haben die Verf. den Versuch wiederholt. Für eine Spule, die aus einer Lage von Kupferdraht von 0,08 mm Dicke bestand, welche sich in einer zweiten Spule befand, konnte bei einem Potentialunterschied von ± 6000 Volt gegen diese Spule keine Widerstandsänderung beobachtet werden, die größer als 5 Millionstel (der Meßgrenze) betrug. KAEMPF.

Arthur A. Noyes and H. A. Wilson. The thermal ionization of gaseous elements at high temperatures. A confirmation of the Saha theory. Proc. Nat. Acad. Amer. **8**, 303—307, 1922, Nr. 10. SCHEEL.

G. P. Thomson. The Cathode Fall of Potential in High Voltage Discharge. Proc. Edinburgh Soc. (A) **44**, 129—139, 1924, Nr. 2. In bekannter Weise vergleicht der Verf. die direkt mit Parallelfunkenstrecke gemessene Spannung zwischen Anode und Kathode eines Entladungsrohres und die Maximalenergie der Kanalstrahlen, die hier durch elektrostatische Ablenkung bestimmt wird. In Luft und Wasserstoff wird für Drucke zwischen 0,003 und 0,012 mm Hg und Entladespannungen zwischen 10 000 und 50 000 Volt dieser Vergleich durchgeführt, und zwar für verschiedene Kathodenmetalle (Kupfer, Stahl, Aluminium) und für verschiedene Stellungen der Anode zur Kathode. Einige Kurven geben die erhaltenen Resultate und zeigen im wesentlichen einen linearen Zusammenhang. Der Gasdruck, die Lage der Anode und das Kathodenmaterial haben nur sehr geringen Einfluß auf die Ergebnisse, mit Ausnahme einer auffallenden Abhängigkeit von der Oberflächenbeschaffenheit der Aluminiumkathoden; für neue Al-Kathoden ist die Maximalenergie der Kanalstrahlen um etwa 3000 Volt zu kleineren Werten verschoben als für alte Kathoden. Anschließend entwickelt der Verf. eine recht rohe Theorie des anomalen Kathodenfalls; neu ist dabei nur die Benutzung von Dimensionsbetrachtungen, die zu allgemeinen funktionellen Beziehungen zwischen den eingehenden Größen führen. SEELIGER.

E. Mathias. Sur les formes terminales des éclairs fulgurants. C. R. **179**, 136—139, 1924, Nr. 3. Auf Grund recht wenig präziser und durchaus qualitativer Annahmen wird eine Erklärung für einige spezielle Formen der Blitzentladung gegeben. SEELIGER.

C. Gutton. Sur la décharge électrique à fréquence très élevée. C. R. **178**, 467—470, 1924, Nr. 5. An einer Entladungsröhre von 3 cm Durchmesser und 7,5 cm Länge mit Außenelektroden (Füllung trockene Luft) wird bei verschiedenen Drucken die Abhängigkeit der Zündspannung von der Frequenz der angelegten Spannung untersucht. Die Spannung wird erzeugt mit einem Röhrengenerator in induktiver Kopplung mit der Entladungsröhre und ihr Effektivwert gemessen mit einem Elektrometer, dessen Konstruktion kurz beschrieben wird. Für Frequenzen entsprechend einer Wellenlänge > 27 m nimmt die Zündspannung zwischen $p = 0,5$ und $0,01$ mm Hg zuerst langsam ab mit abnehmendem Druck, geht durch ein Minimum und steigt dann rasch an, während für höhere Frequenzen, entsprechend einer Wellenlänge etwa ≤ 25 m, die Zündspannung ständig mit dem Druck abnimmt. Analog verhält sich (ohne Angabe von Einzeldaten) die minimale Brennspannung. Eine Fortsetzung der Versuche mit verschiedenen Gasen und verschiedenen langen Röhren wird in Aussicht gestellt. SEELIGER.

L. Dunoyer et P. Toulon. Quelques applications électromécaniques des relais à arc, à gaine extérieure. C. R. **179**, 386—389, 1924, Nr. 7. Die Verff. stellen einige Anwendungsmöglichkeiten des von ihnen gefundenen sehr interessanten und anwendungsfähigen Schalteffektes an einem Quecksilbervakuumbogen zusammen (die eingehende Beschreibung dieses Effektes ist erschienen in Journ. de phys. et le Radium **5**, Nr. 9, 2. Okt. 1924). SEELIGER.

C. E. Guye. Sur la rotation spontanée de la décharge électrique. C. R. **177**, 1282—1285, 1923, Nr. 24. In einer vorhergehenden Arbeit (C. R. **177**, 1104, 1923) wurden die Geschwindigkeiten, mit denen eine Entladung in einem Magnetfeld rotiert und mit denen sie das Gas mitschleppt, durch einfache Formeln dargestellt. Die vorliegende Mitteilung beschäftigt sich unter Bezugnahme auf ebenfalls eine frühere Untersuchung (Arch. sc. phys. et nat. **3**, 441, 1921) mit dem speziellen Fall der spontanen Rotation ohne Magnetfeld, auf deren Geschwindigkeit jene Formel nicht anwendbar ist. Verf. sieht die Ursache dieser spontanen „Eigenrotation“ in elektrodynamischen Rückwirkungen des Entladungsstromkreises selbst auf die Entladung. In einem Anhang wird die Ableitung der eingangs genannten Formel für die Mitbewegung des Gases gegeben. Sie fußt auf der Annahme, daß die im Magnetfeld bewegten Ladungsträger Bewegungsgröße auf die neutralen Gasmoleküle durch Stoß übertragen und so das Gas im Entladungsraum in Bewegung setzen, bis im stationären Endzustand sich Antrieb und Bremsung durch innere Reibung das Gleichgewicht halten. SEELIGER.

John Zeleny. On discharges from points in gases, with special regard to so-called dark discharges. Phys. Rev. (2) **24**, 255—271, 1924, Nr. 3. Im ersten Abschnitt werden die bisherigen Beobachtungen über „dunkle“ Entladungen (= lichtloser Vorstrom der eigentlichen sichtbaren Entladungen) von Faraday, Warburg, Toepler und dem Verf. besprochen von dem Gesichtspunkt aus, ob es sich dabei um wirklich lichtlose Entladungsvorgänge handelt oder ob nur die Intensität des emittierten Lichts mit abnehmender Entladungsstromstärke unter die Schwelle der Wahrnehmbarkeit rückt. Wie die kritische Diskussion ergibt, nimmt die Leuchtintensität mit abnehmendem Strom stetig ab bis zu nicht mehr wahrnehmbaren Beträgen (bei

Strömen von 10^{-7} bis 10^{-9} Amp. je nach den Versuchsbedingungen) und zeigt auch die Charakteristik der Entladungen keinerlei unstetige Änderungen. Im folgenden Abschnitt untersucht der Verf. die Charakteristik einer Spitzenentladung für sehr kleine Stromstärken, und zwar in Abhängigkeit von einer Ionisation des Entladungsraumes durch α -Strahlung. Es ergibt sich, daß für positive Spitzenentladung der Strom mit steigender Spannung aus dem Sättigungswert der α -Ionisierung mit zunehmender Steilheit stetig ansteigt, während für negative Spitzenentladung dieser Aufstieg bei einer kritischen (etwas von der α -Ionisation abhängenden) Spannung plötzlich erfolgt. Anschließend gibt der Verf. eine Erklärung für dieses verschiedene Verhalten positiver und negativer Spitzenströme. Im letzten Teil der Arbeit werden an sehr instruktiven mikrophotographischen Aufnahmen der Leuchterscheinungen positiven und negativen Spitzen bei Atmosphärendruck gezeigt. Während die positiven Elektroden mit einer Lichthaut überzogen sind, setzt an den negativen die Entladung in Form büschelförmiger Gebilde mit kleiner Basis an und ist unterbrochen durch einen deutlichen Dunkelraum. Anschließend werden dann noch die Erscheinungen bei kleineren Drucken beschrieben.

SEELIGER

F. H. Newman. Note on the Wave Form of the Current when an Electric Discharge is passed through Mercury Vapour. Phil. Mag. (6) 47, 939—940, 1924, Nr. 281. Anschließend an die Untersuchungen von Pierce (Proc. Amer. Acad. of Sc. 39, 1904) hat der Verf. den Durchgang einer Wechselstromentladung von 60 Per./sec und 20 000 Volt Spannung durch ein kugelförmiges Entladungsgefäß mit zwei Quecksilberelektroden mit Hilfe eines in Serie liegenden Duddelloszillographen untersucht. Die Stromzeitkurven mit und ohne Selbstinduktion bzw. Kapazität im Nebenschluß zur Entladungsstrecke werden beschrieben und durch hübsche Oszillogramme veranschaulicht. Die Deutung der verzerrten (ohne Selbstinduktion und Kapazität praktisch symmetrischen und rein harmonischen) Kurven ergibt sich in bekannter Weise.

SEELIGER

E. Mathias. Sur le bruit de l'éclair. C. R. 179, 372—374, 1924, Nr. 7. Verf. erklärt das kurze krachende Geräusch naher Blitze (auf den sekundären rollenden Donner wird nicht eingegangen) dadurch, daß zunächst durch die Entladung in der Blitzbahn höhere Ozone endotherm gebildet werden und die umgebende Luft in der Blitzbahn wegen der damit verbundenen Volumenkontraktion einströmt, worauf beim Zerfall dieser Ozone große Energiemengen frei werden und eine Stoßwelle nach außen geschleudert wird. Dies geschieht jedoch erst nach Verlauf einer Verzögerungszeit nach Durchgang der Entladung, da der genannte Zerfall nicht sofort stattfindet; die Entfernung des Blitzes ist deshalb nicht aus der Zeitdifferenz t Blitz—Donner, sondern aus der Zeitdifferenz $(t - \tau)$ zu berechnen. Anschließend wird eine Erklärung der von Arago beschriebenen Blitze ohne Donner gegeben und endlich gezeigt, daß umgekehrt Donner ohne Blitz nicht möglich ist.

SEELIGER

Kyoji Suyehiro. Electrically Deflagrated Mercury Filament as a Flash Light for Instantaneous Photography. Jap. Journ. of Phys. 1, 97—100, 1923, Nr. 9/10. Zur Lösung schiffstechnischer Aufgaben war die Anfertigung kürzester Momentphotographien erforderlich an Orten, an denen Hochspannung zur Erzeugung von Funken als Beleuchtungsmittel nicht zur Verfügung stand. Verf. benutzte mit Erfolg die Lichtemission dünner Quecksilberfäden in Glaskapillaren, die bei Kurzschluß einer Spannung von einigen Volt (parallel liegt eine Kapazität von $0,85 \mu F$) verdampfen und Veranlassung zu einer niedervoltigen Bogenentladung geben. Die

Leuchtdauer ist von der Größenordnung 10^{-3} bis $< 10^{-5}$ sec je nach Länge und Durchmesser der Fäden und Dicke des Glases (Fadenlänge 5 bis 10 mm, Fadendicke zehntel mm, Glasdicke hundertel mm).

SEELIGER.

A. Keith Brewer. A study of ionization produced in certain gaseous reactions. Journ. Amer. Chem. Soc. **46**, 1403—1419, 1924, Nr. 6. Als Reaktionskammer diente ein Goldrohr, in dessen Achse ein isolierter Goldstab angebracht war. Die reagierenden Gase strömten durch das Rohr. Zwischen Rohr und Stab herrschte ein elektrisches Feld, welches von 0 bis 2700 Volt pro Zentimeter variiert werden konnte. Gemessen wurde die Strömungsgeschwindigkeit des Gases sowie der zwischen Rohr und Stab übergehende elektrische Strom. Dieser war in allen untersuchten Fällen der Zahl der reagierenden Moleküle sowie der Feldstärke proportional. Das Verhältnis zwischen der Zahl der reagierenden Moleküle und der Zahl der an die Elektroden gelangenden Ionen war von der Größenordnung $10^{13}:1$. Untersucht wurden die Reaktionen: Stickoxyd + Sauerstoff bei 50° und 385° C, Stickoxyd + Ozon bei 50° C, ferner der Zerfall von Stickstoffpentoxyd (385°), Ozon (200°) und Stickstoffdioxyd (385°).

R. BECKER.

H. Rausch v. Traubenberg. Über Asymmetrien in der Intensitätsverteilung des von Kanalstrahlen ausgesandten Lichtes. Phys. ZS. **25**, 606—607, 1924, Nr. 22. [S. 397.]

H. Rausch v. Traubenberg. Über das Verhalten des Leuchtens von Kanalstrahlen bei ihrem Übergang aus einem elektrischen Felde in einen feldfreien Raum. (Nach Versuchen des Herrn B. M. Bloch.) Phys. ZS. **25**, 607, 1924, Nr. 22. [S. 398.]

BAERWALD.

Angelika Székely. Beobachtungen an elektrolytischen Detektoren. Wien. Ber. **128** [2a], 1377—1400, 1919, Nr. 9.

Eberhard Mauz. Experimentelle Untersuchungen über Röhren-Tonsender mit Fremdsteuerung. Jahrb. d. drahtl. Electr. **21**, 2—22, 1923, Nr. 1.

E. Mauz und J. Zenneck. Der Röhren-Tonsender mit Selbststeuerung. Jahrb. d. drahtl. Electr. **21**, 22—30, 1923, Nr. 1.

E. O. Hulburt. The detecting efficiency of the resistance capacity coupled electron tube amplifier. Phys. Rev. (2) **18**, 165—177, 1921, Nr. 3. Vgl. diese Ber. **4**, 90, 1923.

Erich Marx. Charakteristik und Theorie der Lautverstärkung in Entladungsröhren mit höherem Gasdruck. Ann. d. Phys. (4) **67**, 77—126, 1922, Nr. 2.

Erich Marx. Experimentaluntersuchung über die Glimmlichtverstärker-röhre. Ann. d. Phys. (4) **70**, 257—282, 1923, Nr. 4.

H. G. Möller. Zur Theorie des Ziehens. Jahrb. d. drahtl. Electr. **16**, 402—431, 1920, Nr. 6.

H. Pauli. Bemerkungen zur Theorie des Ziehens. Jahrb. d. drahtl. Electr. **18**, 58—62, 1921, Nr. 1.

SCHHEEL.

F. W. Maxstadt. Obtaining Steady High-Voltage Direct Current from a Thermionic Rectifier Without a Filter. Journ. Amer. Inst. Electr. Eng. **43**, 1055—1057, 1924, Nr. 11. Gleichrichter verwandeln sinusförmigen Wechselstrom in

mehr oder weniger pulsierenden Gleichstrom. Wird konstanter Gleichstrom gebraucht, so müssen die Pulsationen durch Siebketten beseitigt werden. Solche Siebketten werden um so teurer, je höher die gleichgerichtete Spannung ist. Deshalb schlägt Verf. zur Erzeugung konstanten hochgespannten Gleichstroms einen grundsätzlich abweichenden Weg ein. Er ändert den die Wechselspannungen erzeugenden Drehstromgenerator derartig ab, daß er nicht mehr sinusförmige, sondern etwa trapezförmige Kurven von solchen Abmessungen ergibt, daß bei der vom Gleichrichter besorgten Übereinanderlagerung der drei Phasenströme die Summe konstant ist. Die Siebketten werden also entbehrlich. — Der erste Versuch, bei dem erst die Erfahrungen über die günstigste Wicklungsform des Generators gewonnen werden mußten, führte noch nicht vollständig zum Ziel. Immerhin gelang es, die Pulsationen von 10,5 Proz. des Gleichstroms, wie sie bei sinusförmigem Wechselstrom ohne Siebketten auftreten, durch Verwendung der trapezförmigen Kurven auf 2,8 Proz. herabzudrücken.

GÜNTHER-SCHULZE

E. Rosseck. Schnelle Berechnung von Spannungsabfällen in Leitungssystemen. Elektrot. ZS. 45, 1333—1337, 1924, Nr. 49; 1372—1377, Nr. 50. Verf. entwickelt eine Anzahl Formeln zur Berechnung des Spannungsabfalls in Wechselstromleitungen und Transformatoren; die Berechnungen gelten für $\cos \varphi = 0,8$ und $\cos \varphi = 0,7$. Die Ergebnisse sind in Kurvenblättern dargestellt; einige Beispiele sind zahlenmäßig durchgerechnet. Im einzelnen sind die folgenden vier Fälle eingehend behandelt: Fernleitungen ohne Berücksichtigung der Kapazität, Fernleitungen mit Berücksichtigung der Kapazität, Transformatoren unter Vernachlässigung des Magnetisierungsstroms, Transformatoren mit Beachtung des Magnetisierungsstroms. Einige Hilfstabellen für die Berechnung der Induktivität, der Kapazität und des Ohmschen Widerstands von Freileitungen sind beigegeben.

BOEDEKER.

H. A. Frederick and H. F. Dodge. „The Stethophone“ An Electrical Stethoscope. The Bell System Techn. Journ. 3, 531—549, 1924, Nr. 4. [S. 374.] KNIPPING.

6. Optik aller Wellenlängen.

Arthur Bramley. Radiation. Phil. Mag. (6) 44, 720—728, 1922, Nr. 262, Oktober. Nimmt man an, daß Energie Masse besitzt, so müssen die mechanischen und elektromagnetischen Grundgesetze für die Ableitung der Strahlungsgesetze genügen. Aus den Gleichungen für das Potential folgt bei Rotation des geladenen Massesystems für ein mit der Ladung bewegliches Bezugssystem

$$\frac{\partial^2 \Phi}{\partial r^2} + \frac{1}{r} \frac{\partial \Phi}{\partial r} + \frac{\partial^2 \Phi}{\partial z^2} + \frac{1}{r^2} \frac{\partial^2 \Phi}{\partial \Theta_1^2} = -\rho,$$

wo $\Theta_1 = \frac{\Theta}{\sqrt{1-\beta^2}} = \frac{\omega t}{\sqrt{1-\left(\frac{r\omega}{c}\right)^2}}$ (ω = Winkelgeschwindigkeit), und daraus für

die Feldkomponenten unter bestimmten Einschränkungen Ausdrücke, die für \mathcal{E}_r und \mathcal{H}_r noch Glieder enthalten, die von der Beschleunigung des rotierenden Elektrons abhängig sind. Der Energiestrom längs der Umdrehungsachse verschwindet mit der Bewegung des Elektrons und wird unendlich groß für Lichtgeschwindigkeit. Die Abnahme der Energie ist umgekehrt proportional dem Quadrat der Entfernung.

Aus der Wirkung auf ein Volumenelement berechnet sich schließlich, wenn man für den Atomradius $1,5 \cdot 10^{-13}$ annimmt, die universelle Konstante h mit $6,57 \cdot 10^{-27}$, während aus der Gleichgewichtsbedingung für die Rotationsbewegung selbst $h = 5,92 \cdot 10^{-27}$ folgen würde, was mit den bekannten Werten in guter Übereinstimmung ist.

H. R. SCHULZ.

J. Comas Solá. Nueva teoría emisiva de la luz y de la energía radiante en general. *Scientia* (2) **36**, 375—382, 1924, Nr. 12. Alle Versuche haben die Unmöglichkeit gezeigt, die Bewegung eines Körpers relativ zum Äther nachzuweisen. Deshalb soll nur die Annahme möglich sein, daß die strahlende Energie sich durch ausgeschleuderte Teilchen fortpflanzt, und zwar muß dies in Wellenform geschehen, um den bekannten Tatsachen (wie der Interferenz) gerecht zu werden. Unter Zugrundelegung des Bohrschen Atommodells wird die Hypothese aufgestellt, daß die ausgeschleuderten Teilchen, die als Protodinen bezeichnet werden, eine viel kleinere Masse als die Elektronen haben, ihre Geschwindigkeit $300\,000$ km/sec beträgt und die Fortpflanzung in radialer Richtung sowie in der Ebene des Elektronenkreises erfolgt. Die Protodinen üben infolge ihrer Anziehung und Abstoßung Fernkräfte aus. Dadurch sind sie verbunden und erhält der aus ihnen bestehende Strahl eine vollkommene Elastizität sowie eine Festigkeit. Deshalb soll eine Reihe von Protodinen nicht in gerader, sondern in einer Sinuslinie angeordnet sein, deren Periode eine Funktion der Umlaufperiode der Elektronen um den Kern ist. Dabei soll die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der elastischen Schwingungen in dem Strahl wesentlich kleiner als die Geschwindigkeit der Ausschleuderung sein. Andererseits sollen aber die Zwischenräume zwischen den einzelnen Protodinen wesentlich größer als ihr Durchmesser sein, so daß Strahlen, die von verschiedenen Ausstrahlungszentren kommen, sich ohne Störung kreuzen. Der vollkommenen Elastizität wegen tritt kein Verlust an kinetischer Energie ein. Die aufgestellte Theorie verursacht keine wesentliche Änderung der bekannten Gesetze der Strahlung; nur die von einem Beobachter in der Sekunde empfangene Zahl von Schwingungen ändert sich von $N = V/\lambda$ auf $N = (V + V')/\lambda$ (V die relative Geschwindigkeit des Lichtes, V' die der Wellenfortpflanzung); der Unterschied zwischen beiden ist aber unbedeutend, da V' klein gegen V ist. Bei spektroskopischen Doppelsternen oder solchen kurzer Periode soll sich längs des Strahls eine Reihe von Longitudinalwellen von derselben Periode wie die des Doppelsterns fortpflanzen, welche die Geschwindigkeit der Transversalwellen in bezug auf den Beobachter, dem Dopplerschen Prinzip gemäß, ändert. Durch die aufgestellte Theorie lassen sich erklären: die Versuche von Michelson und Morley, Aberration, Brechung, Dispersion, die Mitführung des Äthers nach Fresnel, der Strahlungsdruck, die durch die Relativitätstheorie geforderte Rotverschiebung der Spektrallinien der Sonne und die Krümmung der Strahlen im Schwerfeld, sowie der kleine bei der Umwandlung der Elemente ineinander auftretende Massenverlust.

BERNDT.

H. Rausch v. Trautenberg. Über Asymmetrien in der Intensitätsverteilung des von Kanalstrahlen ausgesandten Lichtes. *Phys. ZS.* **25**, 606—607, 1924, Nr. 22. Wasserstoffkanalstrahlen werden mittels Spektralphotometers in ihrer Strahlungsintensität in Richtung ihrer Bewegung und entgegengesetzt beobachtet. Für H_β ergibt sich in der Bewegungsrichtung ein Überwiegen der Strahlungsintensität von 40 bis 50 Proz., das offenbar dem bewegten Dopplerstreifen zuzurechnen ist. Die Entladespannung scheint nicht von wesentlichem Einfluß zu sein. Verunreinigung des Gases vernichtet den Effekt, dessen Erklärung einstweilen dahingestellt bleiben muß.

BAERWALD.

H. Rausch v. Trautenberg. Über das Verhalten des Leuchtens von Kanalstrahlen bei ihrem Übergang aus einem elektrischen Felde in einen feldfreien Raum. (Nach Versuchen des Herrn B. M. Bloch.) Phys. ZS. **25**, 607, 1924, Nr. 22. In einer Lo-Surdo-Röhre mit geschlitzter Kathode kann nach dem Verfahren von Rau mittels eines Glasstäbchens ein Wasserstoffkanalstrahl im Felde, an der Grenze der Kathode und im feldfreien Raume beobachtet werden. Es ergibt sich, daß die Aufspaltung im Starkeffekt in unmeßbar kurzer Zeit zusammenbricht. Von einem Durchgriffsgebiet, das der Strahl, nach dem Dopplereffekt zu beurteilen, in 10^{-10} sec durchläuft, ist hierbei abzusehen. BAERWALD.

Max Lange†. Analytische Untersuchung über die Bildlage bei beliebig im Raume stattfindenden ebenen Spiegelungen. ZS. f. Instrkde. **44**, 416—419, 1924, Nr. 9. Es werden die einfachen Formeln für das vorstehend angegebene Problem abgeleitet, und ihre praktische Anwendbarkeit in einigen Fällen gezeigt. BLOCK.

Seiji Nakamura. On the Calculation of a Thin Aplanatic Objective. Jap. Journ. of Phys. **2**, 85—94, 1923, Nr. 3/5. Der Verf. zeigt, daß die beiden bekannten Verfahren zur Berechnung von Objektiven, als kontinentales bzw. englisches Verfahren bezeichnet, grundsätzlich identisch sind. Er teilt sodann ein neues Rechenverfahren mit, das ausführlich erörtert und an zwei praktischen Beispielen in seiner Brauchbarkeit erläutert wird. BLOCK.

Franz Hennig. Ein neuer Registriertheodolit. ZS. f. Feinmech. u. Präzision **33**, 7, 1925, Nr. 1. [S. 363.] BERNDT.

F. Hauser. Eine Anordnung zur Demonstration der Verkrümmung von Spektrallinien und zur Erzeugung eines Bühnenregenbogens. ZS. f. phys. Unterr. **37**, 152—156, 1924, Nr. 3. [S. 361.] A. WENZEL.

G. Szivessy. Zur Einstellungsgenauigkeit des Babinet-Soleilschen Kompensators. ZS. f. Phys. **29**, 372—373, 1924, Nr. 6. Es wird eine einfache Anordnung angegeben, welche es ermöglicht, die Empfindlichkeit der gewöhnlichen Halbschattenvorrichtung des Babinet-Soleilschen Kompensators (siehe diese Ber. **1**, 167, 1920) beliebig zu variieren. SZIVESSY.

J. C. Hudson. Precision x-ray spectrometers. Journ. Opt. Soc. Amer. **9**, 259—301, 1924, Nr. 3. Eine ausführliche Beschreibung verschiedener gebräuchlicher Röntgenspektrometer, und zwar 1. der im Siegbahn'schen Institut benutzten photographischen Spektrometer für die verschiedenen Wellenlängenbereiche, und 2. der im Duane'schen Institut durchgebildeten Ionisationspektrometer. Handhabung und Meßgenauigkeit werden im einzelnen und an Hand von Beispielen besprochen. Angefügt sind Tabellen, enthaltend die Wellenlängen der Absorptions- und Emissionslinien und die Niveauwerte nach Bohr und Coster. KULENKAMPEFF.

Bergen Davis and Robert von Nardroff. Further experiments on the refraction of x-rays in pyrites. Proc. Nat. Acad. Amer. **10**, 384—386, 1924, Nr. 9. In einer früheren Arbeit (Proc. Nat. Acad. Amer. **10**, 60, 1924; diese Ber. **5**, 928, 1924) hatten die Verf. den Brechungsindex μ für Pyrit und MoK-Strahlung bestimmt. Die Messungen wurden jetzt fortgeführt unter Benutzung der CuK-Strahlung; nach der l. c. besprochenen Methode wird der Reflexionswinkel an einem Pyritkristall gemessen, dessen Oberfläche gegen die reflektierenden Netzebenen unter einem dem Reflexionswinkel nahe gleichen Winkel geschliffen ist. Aus der Abweichung vom

ormalen bekannten Reflexionswinkel läßt sich dann μ mit großer Genauigkeit be-
rechnen. Die Ergebnisse der bisherigen Messungen zeigt die folgende Tabelle;
 $\mu - 1$ ist nach der Lorentzschen Dispersionsformel berechnet für 0, 1, 2 oder
Elektronen in der K -Schale des Fe- und S-Atoms. Im Falle der Cu-Strahlung, deren
Frequenz nahe an die K -Eigenfrequenz des Fe herankommt, wird das entsprechende
glied in der Dispersionsformel bereits so groß, daß die Messung eindeutig für zwei
 K -Elektronen entscheidet.

Strahlung	λ	$\delta \cdot 10^6$ (berechnet)				$\delta \cdot 10^6$ (gemessen)
		$K = 0$	$K = 1$	$K = 2$	$K = 3$	
Fe $K\alpha_1$	0,7077	3,29	—	3,31	—	$3,35 \pm 0,20$
Fe $K\beta_1$	0,6310	2,26	—	2,64	—	$2,57 \pm 0,20$
S $K\alpha_1$	1,537	15,58	16,58	17,6	18,61	$17,6 \pm 0,5$
S $K\beta_1$	1,389	12,69	13,12	13,53	13,95	$13,2' \pm 0,4$

KULENKAMPFF.

Cabannes et A. Lepape. La diffusion de la lumière par le krypton et
le xénon. C. R. **179**, 325—327, 1924, Nr. 5. Fällt polarisiertes Sonnenlicht durch
Krypton oder Xenon, die nach besonderem Verfahren ganz rein dargestellt sind, so
ist das senkrecht zur Strahlenrichtung zerstreute Licht etwas depolarisiert. Dabei
ist der Depolarisationsgrad beim Krypton 0,0055 (Luft = 0,041) und beim Xenon
ebenfalls 0,0055, während die Stärke der Zerstreuung beim ersteren 1,95 mal und beim
zweiteren 5,45 mal so stark wie bei Luft ist.

A. WENZEL.

Hansen. [Bemerkungen zum Arbeiten mit dem Interferenzspektro-
meter nach Lummer-Gehrcke. ZS. f. wiss. Photogr. **23**, 17—29, 1924, Nr. 1. Es
wird zunächst darauf hingewiesen, daß für eine Lummer-Gehrckeplatte ein Keilwinkel
von $1/3''$ die Grenze des zulässigen Fehlers darstellt, daß die Temperaturschwankung
während der Belichtungszeit, die aus der Formel

$$\frac{\delta i}{\Delta i} = -D \frac{n^2 \sqrt{n^2 - 1}}{\lambda} \beta \cdot \Delta t$$

Änderung von i mit der Temperatur, Δi Abstand benachbarter Ordnungen,
 D Dicke und β Ausdehnungskoeffizient der Platte) sich ergibt, nur etwa 0,01⁰ betragen
darf und daß das Auflösungsvermögen der Platten, deren Länge wenigstens 30 mal so
groß wie die Dicke sein soll, durch Wahl der richtigen Polarisationsrichtung um
10 Proz. gesteigert werden kann. — Die Auswertung, die entweder durch unmittel-
bare Bestimmung der Austrittswinkel oder durch Extrapolation aus den Winkel-
beständen erfolgen kann, wird im ersten Falle durch Fehler der Platte (Keilform,
Linsenwirkung) merklich beeinflußt, im zweiten Falle dadurch unsicher, daß eine ein-
fache Interpolation ausgeschlossen ist. Verf. empfiehlt eine numerische Interpolation
unter Benutzung einer Funktion $d\lambda = \Delta\lambda \varphi(\varepsilon)$, wobei die Funktion $\varphi(\varepsilon)$ des Austritts-
winkels aus den Intervallen mehrerer aufeinanderfolgender Ordnungen berechnet wird,
was auch auf die Auswertung von Interferenzpunktaufnahmen ausgedehnt werden kann.
Erforderlich ist die genaue Kenntnis der Plattendicke, der Bezugswellenlänge, der
Refraktionszahl und der Dispersion.

H. R. SCHULZ.

R. Ramanathan. On the Colour of the Sea. Phil. Mag. (6) **46**, 543—553,
1923, Nr. 273. Raman hat für reines staubfreies Wasser die Gültigkeit des Einsteins-
chen Gesetzes für die kritische Opaleszenz von Flüssigkeiten nachgewiesen. Unter

Benutzung der von Aufsess und Martin gegebenen Werte für die Absorption des Wassers wird die Farbe des durch molekulare Zerstreuung rückgestrahlten Lichts, welches 1,59 Teile Rot, 24,9 Teile Grün und 95,3 Teile Violett enthält, nach Rayleighs Angaben mit $475\text{ m}\mu$ angegeben. Dieser theoretischen Berechnung entsprechen die Beobachtungen an Meerwasser, doch wird die Farbe durch eingelagerte (organische?) Trübungen nach Rot hin verschoben, wobei diese Verschiebung mit abnehmender Neigung der Beobachtungsrichtung zum Strahl stärker hervortritt. Ausgesprochene Grünfärbung ist meist auf Einlagerung von blau absorbierenden Fremtteilchen zurückzuführen, die häufig eine grünliche Fluoreszenz des Wassers hervorrufen.

H. R. SCHULZ

L. P. Sieg. The intrinsic intensity and polarization of light after passage through deep slits. Journ. Opt. Soc. Amer. 9, 201—209, 1924, Nr. 3. Ist L die Länge des Spaltes, w seine Breite, ϑ der Reflexionswinkel des Lichtstrahls der Wellenlänge λ an den Spaltbacken, m die Zahl der Reflexionen, die der Lichtstrahl auf seinem Wege durch den Spalt erfährt, so ist die relative Intensität des Lichts, das

den Spalt in einer bestimmten Richtung verläßt, durch den Ausdruck $\frac{\sin^2 \alpha}{\alpha^2}$ gegeben

worin α ein Hilfswinkel ist, der bestimmt ist durch $\alpha = \frac{\pi w \sin \vartheta}{\lambda}$, wobei die Zahl

der Reflexionen festgelegt ist durch $m = \frac{\alpha \cdot \lambda \cdot L}{\pi \cdot w^2}$. Zur Untersuchung dieser Be-

ziehungen werden zwei Beispiele herangezogen. Zunächst wird ein Stahlspalt von der Weite $w = 0,0001\text{ cm}$ und Länge $L = 0,1\text{ cm}$ und Licht von $600\text{ m}\mu$ Wellenlänge angenommen und obige Größen berechnet, ebenso die Menge des Lichtes, das bei Einfallswinkeln zwischen 83 und 90° unter Berücksichtigung der optischen Eigenschaften des Stahles parallel oder senkrecht zur Einfallsebene polarisiert ist. Hierbei treten bis 96 Reflexionen auf. Diesen Ergebnissen werden sodann die gegenübergestellt, die Verf. unter Annahme eines $0,0025\text{ cm}$ langen, $0,0001\text{ cm}$ breiten Spaltes bei $600\text{ m}\mu$ Wellenlänge erhält.

A. WENZEL

Carl Pulfrich. Über die durch Drehung der Polarisationssebene in einer senkrecht zur Achse geschliffenen Quarzplatte hervorgerufenen Farbercheinungen. ZS. f. Instrkde. 44, 261—270, 1924, Nr. 6. Verf. weist darauf hin, daß die Angaben über die Farbenerscheinungen, welche senkrecht zur Achse geschnittene Quarzplatten im polarisierten Licht zeigen, nicht zutreffen und findet den Grund hierfür in der Nichtbeachtung des Weber-Fechnerschen Gesetzes. Nicht die am stärksten durchgelassenen Wellenlängen bestimmen den Farbton, sondern die ausgelöschten. Es treten daher auch nicht die Spektralfarben der Reihe nach auf, vielmehr findet man wenigstens für dünne Platten, stets ein Winkelgebiet für die Drehungen des Analysators, in welchem sich Weiß ergibt, das in diesem Falle komplementär z. B. zu einem Purpurton ist; auf diese zunächst überraschende Tatsache hat schon Kirschmann aufmerksam gemacht.

H. R. SCHULZ

Hans Schulz. Zur Theorie der Polarisationsprismen. VIII. Prismen aus Spat und Glas. ZS. f. Instrkde. 44, 453—457, 1924, Nr. 10. Soll ein Teil des Polarisationsprismas aus Glas bestehen (um Kalkspat zu sparen), so muß für die Dispersion des Glases eine bestimmte Bedingung erfüllt sein. Trotzdem muß auch bei günstigster Wahl des Glases mit einer gewissen prismatischen Verzeichnung und einer kleinen Parallelverschiebung gerechnet werden. Die Abhängigkeiten des Schnittwinkels, des Gesichtsfeldes und der Dispersion des Glases vom Kittindex sind in einer graphischen Darstellung gegeben.

H. R. SCHULZ

O. Groll. Über die Depolarisation des Lichtes durch Suspensionen kristalliner und nichtkristalliner Teilchen. Phys. ZS. **25**, 233–238, 1924, Nr. 10.

Walter König. Ergänzende Bemerkungen zu der vorstehenden Arbeit des Herrn Groll: Über die Depolarisation des Lichtes durch Suspensionen kristalliner und nichtkristalliner Teilchen. Phys. ZS. **25**, 238–239, 1924, Nr. 10. Geht linear polarisiertes Licht durch Suspensionen, so findet Depolarisation statt, deren Größe durch das Verhältnis der Intensitäten der unpolarisierten Strahlungsintensität I zur Gesamtstrahlungsintensität J gemessen werden kann. Suspendierte Teilchen mit merklicher Doppelbrechung ergeben im allgemeinen stärkere Depolari-

sation, und zwar ist das Verhältnis des Winkels α , der durch die Gleichung $\sin \alpha \sqrt{\frac{I}{J}}$ bestimmt ist, zur Konzentration für ein und dasselbe suspendierte Medium konstant, ebenso ist der Depolarisationswinkel der Schichtdicke proportional. Der Einfluß der Brechungszahlen von Suspension und Suspensionsmittel besteht in einer Verminderung der Depolarisation bei der Möglichkeit des Auftretens von Totalreflexion an den einzelnen Teilchen. Die Abhängigkeit von der Wellenlänge ist gering. Ein Zusammenhang zwischen der Doppelbrechung bei den von Kundt, Metz und Umlauf untersuchten Flüssigkeiten bei scherender Beanspruchung und der Depolarisation konnte nicht nachgewiesen werden, dagegen eine zeitliche Änderung der Depolarisation bei Suspensionen von V_2O_5 . — Die ergänzenden Bemerkungen von König beziehen sich darauf, daß die Proportionalität des Depolarisationswinkels zur Schichtdicke unwahrscheinlich ist. Zu erwarten wäre bei doppelter Schichtdicke ein Depolarisationswinkel α_2 in der Größe $\sin \alpha_2 = \frac{\sin 2 \alpha_1}{\sqrt{2}}$, doch haben einige Versuche eine Abweichung

von diesem Gesetz gezeigt, die auf eine größere Durchlässigkeit des unpolarisierten Bestandteiles in später durchlaufenen Schichten hindeutet. Die Proportionalität von α mit der Konzentration ist noch durch eine weitere Versuchsreihe (Borsäure in Petroleum) bestätigt.

H. R. SCHULZ.

G. E. M. Jauncey and H. E. Stauss. The polarizing angle for x-rays scattered by paraffin. Proc. Nat. Acad. Amer. **10**, 405–408, 1924, Nr. 9. Nach der von Jauncey angegebenen Quantentheorie der Streuung polarisierter Röntgenstrahlen tritt vollständige Polarisation nicht bei einem Streuwinkel $\Phi = 90^\circ$ ein, sondern für $\cos \Phi = \frac{\alpha}{1 + \alpha}$, wo $\alpha = \frac{h}{mc\lambda}$, also $\Phi < 90^\circ$. Zur experimentellen

Prüfung ließen die Verff. die an einem Paraffinblock unter 88° gestreute Röntgenstrahlung auf einen zweiten Paraffinblock fallen, um den eine Ionisationskammer herumgeführt werden konnte in der Ebene des elektrischen Vektors der auftreffenden, linear polarisierten Strahlung. Die Messung wurde für harte und weiche Strahlen ausgeführt von etwa 0,25 bzw. 0,54 Å.-E. mittlerer Wellenlänge. Die härtere Kurve zeigt das Intensitätsminimum bei $\Phi = 87^\circ 30'$, während die Theorie $84^\circ 47'$ verlangt, die weichere bei einem von 90° nicht unterscheidbaren Winkel (theoretisch $87^\circ 30'$). In beiden Fällen erreicht es nicht den theoretischen Wert Null. — Die Abweichungen können durch einige entstellende Einflüsse qualitativ erklärt werden, so daß die gemessene Verschiebung als eine Bestätigung der Theorie angesehen werden kann.

KULENKAMPPF.

Karl F. Lindman. Herstellung doppelt brechender Körper aus kugelförmigen leitenden Bestandteilen. Acta Acad. Aboensis Math. et Phys. **3**, Nr. 4, 31 S., 1924. Bei gleichmäßiger Verteilung von kupfernen Hohlkugeln im Raume

konnte eine Zerlegung einer einfallenden geradlinig polarisierten elektrischen Welle ($\lambda = 17,6$ bis 32 cm) deutlich nachgewiesen werden, indem das Gitter in seiner Ebene gedreht wurde. Gemessen wurde die Phasendifferenz der Hauptkomponenten, das Verhältnis der Ellipsenachsen und die Lage der Achsen zu den Ausgangsrichtungen. Kugelgröße und Abstände sind verändert worden, um Resonanzerscheinungen möglichst auszuschließen.

H. R. SCHULZ.

P. Sève. Contribution à l'étude des propriétés optiques de la calamine Journ. de phys. et le Radium (4) 5, 74S—75S, 1924, Nr. 5. (Soc. Franç. de Phys. Bull. Nr. 202.) Messung der Dispersion der Winkel der optischen Achsen und der Doppelbrechung unter Verwendung der Photographie der Interferenzfiguren und deren Spektren haben ergeben, daß beim Galmei bei gewöhnlicher Temperatur die Ebenen der optischen Achsen gekreuzt sind. Einachsigt ist er für die Strahlung 372μ . Die Interferenzordnung hat für parallelstrahliges Licht, das sich längs der Winkelhalbierenden des spitzen Winkels der optischen Achsen ausbreitet, ein Maximum im Blaugrün (bei 520μ etwa). Ähnliche optische Eigenschaften fand der Verf. beim Cerussit und beim ammoniakalischen Seignettesalz und Gaudefroy beim ammoniakalischen Silbercarbonat.

A. WENZEL.

Tcheslas Bialobjeski. Considérations sur la diffusion intérieure et l'absorption vraie de la lumière. Journ. de phys. et le Radium (6) 5, 269—279, 1924, Nr. 9. Bei dem Vorgang der Umwandlung von Strahlungsenergie in Wärme unterscheidet Verf. zwei Phasen, auf denen die Theorie der hier behandelten wahren Absorption fußt. Die erste besteht darin, daß die in einem materiellen Medium sich ausbreitende Lichtwelle eine Diffusion erleidet, die von der Ungleichartigkeit der Materie abhängt. — Bisher war nur die „äußere“ Diffusion studiert worden; Verf. wendet hier den Begriff der „inneren“ Diffusion an. — Die zweite Phase bezieht sich auf die Umwandlung der Energie der diffundierten Wellen in Wärme mittels der durch diese Wellen auf die Moleküle ausgeübten Drucke. Die Arbeit der fluktuierenden

Drucke ist immer positiv und hat den Wert $Q = \frac{N f^2 \tau}{2M}$ (Q = Strahlungsenergie,

N = Anzahl der Moleküle, f = fluktuierender Druck, τ = Zeit, M = Masse). Enthält der Körper neben den Molekülen oder neutralen Atomen noch Elektronen oder Ionen, so überträgt die Strahlung ihre Energie direkt, indem sie sie in vibrierende Bewegung setzt. Es zeigt sich, daß diese Auslegung der Absorption leicht auf die Quantentheorie angewandt werden kann.

GUMPRICH.

Y. Rocard. Sur la théorie de la diffusion de la lumière dans les fluides. Journ. de phys. et le Radium (6) 5, 280—288, 1924, Nr. 9. Ausgehend von der Einsteinschen Theorie der Diffusion des Lichtes wird die Möglichkeit festgestellt, mittels eines besonderen Kraftgesetzes den Einfluß der reziproken Vorgänge der Moleküle auf ihre gegenseitigen Abstände, und folglich auch auf die Menge des durch die Gesamtheit der Moleküle diffundierten Lichtes zu prüfen. Die erhaltenen numerischen Werte sind von diesem Kraftgesetz ganz unabhängig. Verf. zeigt, daß jede Gleichung, welche die durch eine Flüssigkeit diffundierte Intensität wiedergibt, um den intermolekularen Kräften Rechnung zu tragen, multipliziert werden muß mit dem

Ausdruck: $1 + \frac{9H(\theta)}{8v}$ (θ = reduzierte Temperatur, v = reduziertes Volumen der betrachteten Flüssigkeit). Das Kraftgesetz, dessen Anwendung vom experimentellen Gesichtspunkt aus gerechtfertigt ist, stellt die Übereinstimmung zwischen Theorie und Praxis für stark komprimierte Gase und Flüssigkeiten, die sich dem kritischen Zustand nähern, wieder her.

GUMPRICH.

Agate Carst. Über das kontinuierliche Wasserstoffspektrum. Ann.d.Phys. (4) 75, 665—672, 1924, Nr. 22. Das durch Kanalstrahlen erzeugte kontinuierliche Wasserstoffspektrum gehört der ruhenden Intensität an; es fehlt bei Wasserstoffkanalstrahlen in Stickstoff und hat bei Stickstoff- und Wasserstoffkanalstrahlen in Wasserstoff ungefähr den gleichen Intensitätsverlauf wie das kontinuierliche Wasserstoffspektrum der Geissleröhre. Das langwellige Ende des Spektrums fällt — entgegen älteren Vermutungen — nicht mit der Grenze der Balmerreihe zusammen; es liegt bei Drucken von 0,01 bis 0,07 mm Hg zwischen H_β und H_γ , und verschiebt sich bei wachsenden Drucken gegen H_α . Das kurzwellige Ende bei 2300 Å ist nur scheinbar (Absorption im Quarz). Aus allem geht hervor, daß das kontinuierliche Spektrum vom Wasserstoffmolekül emittiert wird und nichts mit den kontinuierlichen Wasserstoffatomspektren (Sternspektren) zu tun hat.

G. WENTZEL.

Arthur E. Ruark, F. L. Mohler and R. L. Chenault. Fine Structures in Non-Hydrogenic Atoms. Nature 114, 575, 1924, Nr. 2868. In einer kurzen Notiz äußern die Verf. ihre Meinung dahin, daß die Feinstrukturen von Linien in den weitaus meisten Fällen nicht auf Isotopie zurückgeführt werden können. In einigen Fällen könnten sie relativistischen Ursprungs sein, in anderen Fällen verhalten sich die Satelliten wie enge Multipletts, so daß sie magnetischer Natur wären. Zur Unterscheidung der Energieniveaus führen Verf. eine Feinstrukturquantenzahl f ein, bei der sich auch Anzeichen eines Auswahlprinzips bemerkbar machen. Auf Grund von Messungen von Nagaoka, Sugiura, Mishima können sie die Feinstrukturen von fast sämtlichen Quecksilberlinien analysieren.

MECKE.

H. B. Dorgelo. De intensiteitsverhouding der componenten van hoogere nummers der aardalkalitripletseriën en van eenige vonkdoubletten van calcium. Physica 4, 281—286, 1924, Nr. 10. Nach seiner bereits besprochenen Methode untersucht Verf. das Intensitätsverhältnis von Tripletts, wobei sich dieses der Theorie entsprechend bei ps - und pd -Linien zu 5:3:1; bei df -Linien zu 7:5:3 ergibt. Untersucht werden: Mg $1p - 2d$ (3838, 3832, 3829) und Ca $1p - 2s$ (3973, 3957, 3948); $1p - 3d$ (3644, 3630, 3624); $1d - 4f$ (4098, 4094, 4092); $1d - 5f$ (3875, 3872, 3870); ferner die Funkendoublets von Ca: $1\pi - 2\sigma$ (3737, 3706) und $1\sigma - 1\pi$ (3933, 3968), Intensitätsverhältnis 2:1. Spektralapparat war ein Hilgerscher Glasspektrograph, als Lichtquelle diente ein niedriggespannter Vakuumbogen mit Oxydkathode. Selbstumkehr der Linien, die die Messungen sehr erschwert, stört hier weniger.

MECKE.

Henry Crew. Some wave-lengths in the vacuum-arc spectrum of titanium. Astrophys. Journ. 60, 108—121, 1924, Nr. 2. Verf. bringt eine neue Ausmessung des Spektrums vom Titan. Als Lichtquelle dient ein Vakuumbogen zwischen metallischen Titanelektroden, im übrigen werden auch hier möglichst die Bedingungen des internationalen Eisenbogens innegehalten. Als Spektrograph diente ein großes Michelsonsches Plangitter in der Littrowaufstellung, Brennweite der Kollimatorlinse etwa 25 Fuß, Dispersion in zweiter Ordnung etwa 1 Å.-E. pro Millimeter. Besonderen Wert legt Verf. auf Temperaturkonstanz und beschreibt deshalb einen Toluolthermostaten, der es gestattet, die Temperatur bis auf wenige 0,01° konstant zu halten. Als Normale dienten Eisenlinien nach Messungen von Burns, St. John und Babcock und Brown. In den Tabellen werden bis auf die 0,001 Å.-E. die Wellenlängen von über 700 Titanlinien im Wellenlängenbereich 22 3653 bis 6366 angegeben. 78 von diesen Linien sind neu. Verunreinigungen sind im Spektrum so gut wie nicht enthalten, nur einige Titanbanden werden beobachtet.

MECKE.

W. F. Meggers, C. C. Kiess and F. M. Walters, Jr. The displacement law of arc and spark spectra. Journ. Opt. Soc. Amer. 9, 355—374, 1924, Nr. 4. Die Arbeit der Verff. hat mehr zusammenfassenden Charakter über ihre neuesten Ergebnisse der Serienanalyse von Multipletts. Nach einigen einleitenden Bemerkungen über die Regeln der Seriensystematik weisen die Verff. an der Hand von vielen Beispielen (29 Funken-Multipletts werden ausführlich mitgeteilt) nach, daß dem Wechselsatz in der ersten langen Periode des periodischen Systems für die Bogenspektren und für die ersten Funkspektren Gültigkeit hat. Bisher konnten hier die folgenden Multiplettstrukturen nachgewiesen werden:

Bogenspektren.

K 19	Ca 20	Sc 21	Ti 22	V 23	Cr 24	Mn 25	Fe 26
Dublett	Singulett Triplett	Dublett Quartett	Singulett Triplett Quintett	Dublett Quartett Sextett	Triplett Quintett Septett	Quartett Sextett Oktett	Triplett Quintett Septett

Funkspektren.

K 19	Ca 20	Sc 21	Ti 22	V 23	Cr 24	Mn 25	Fe 26
	Dublett	Singulett Triplett	Dublett Quartett	Singulett? Triplett Quintett	Dublett? Quartett Sextett	Quintett Septett	Quartett Sextett

Eine Reihe von Anzeichen liegen ferner vor, daß der Satz auch für die zweite lange Periode beginnend mit Rb gilt.

MECKE.

Felix Joachim v. Wiśniewski. Zur Theorie des Funkspektrums des Aluminiums. Phys. ZS. 25, 477—480, 1924, Nr. 19. Aus einem erweiterten Potentialansatz hatte Verf. (Phys. ZS. 25, 330, 1924) mit Hilfe einer Näherungsrechnung die

Rydbergformel $E = \frac{-N \cdot h}{(n + n_2 - n_1 + \sigma)^2}$ abgeleitet mit $\sigma = a \frac{[3 \cos^2 w - 1]}{[n_2 - n_1]^3}$. Er

wendet diese Formel nun auf das zweite Funkspektrum des Aluminiums (Al III) an. Zunächst zeigt sich, daß sich die σ -Werte der drei ersten Bergmannsterme $f f_1 f_2$ wie $(1/3)^3 : (1/4)^3 : (1/5)^3$ verhalten. $\cos^2 w$ kann im Mittel gleich $1/2$ gesetzt werden, die Konstante a bekommt dann den Wert 0,351. Um diesen nun theoretisch zu berechnen, nimmt Verf. entgegen anderen Annahmen an, daß der Rumpf eines zweifach ionisierten Aluminiumatoms aus drei konzentrischen, einquantigen Elektronenringen aufgebaut ist, von dem der erste mit acht, die beiden anderen mit je einem Elektron besetzt sind. Aus seinen Berechnungen erhält er dann für a den Wert 0,374, nahezu in Übereinstimmung mit dem empirischen Wert.

MECKE.

Felix Joachim v. Wiśniewski. Das Bogenspektrum von Natrium. Phys. ZS. 25, 480—482, 1924, Nr. 19. Dieselben Überlegungen, die Verf. in der vorstehenden Arbeit angewandt hat, werden auch hier benutzt, um die Serienkonstanten des neutralen Natriumatoms berechnen zu können, doch werden hier in der Reihenentwicklung des Energieansatzes noch höhere Störungsglieder berücksichtigt. Das Natriumatom soll aus zwei einquantigen Elektronenringen mit den Besetzungszahlen 8 und 2 Elektronen bestehen. Für den $2p$ - und $3d$ -Term berechnet dann Verf. für σ die Werte 0,1134 und 0,0138, während als empirische Werte 0,095 bis 0,1447 und 0,0136

angegeben werden. Ebenso wird die Energie des Neonatoms (8 und 1 Rumpfelektronen) berechnet, es ergibt sich $\sigma = 0,132/n^3$, was mit $n = 1$ für den $2p$ -Term einem Spannungswert von $-2,98$ Volt entspricht. Die Differenz der Ionisationsspannung (21,5 Volt) und der zweiten Anregungsspannung (18,45 Volt) gibt hier einen empirischen Wert von $-3,05$ Volt für $2p$.

МЕККЕ.

W. F. Meggers. Regularities of the arc spectrum of columbium. Journ. Washington Acad. **14**, 442—446, 1924, Nr. 19. Meggers hat seine Spektraluntersuchung der Elemente in der fünften Vertikalreihe des periodischen Systems auf Columbium (Niobium) ausgedehnt. In Übereinstimmung mit allgemeinen theoretischen Gesichtspunkten erweist sich das Spektrum des Nb als analog dem des früher untersuchten Vanadiums. Vorliegende Mitteilung enthält als vorläufiges Resultat drei Multipletts des Sextett-Systems, deren richtige Einordnung auf Grund der Landé'schen Regeln bestätigt wird. Die vollständige Analyse erfordert genaue Wellenlängen, Intensitäts- und Temperaturklasseneinordnung (nach King); diese Arbeit ist im Gange. Der Verf. weist auf die Möglichkeit hin, aus den für die chemische Analyse wichtigen Linien (nach de Gramont) auf die Grundterme der Atome zu schließen, da er die Regel bestätigt findet, daß diese stärksten Linien entstehen bei der Kombination des Grundterms mit dem nächst höheren Term, dessen azimutale Quantenzahl um eine Einheit höher ist.

WILH. SCHÜTZ.

A. L. Narayan, D. Gunnaiya and K. R. Rao. Absorption of magnesium vapor. Astrophys. Journ. **60**, 204—205, 1924, Nr. 3. Es wird die Absorption von nicht-leuchtendem Magnesiumdampf untersucht, indem metallisches Magnesium in einer Eisenröhre auf 1200° erhitzt wird. Dann tritt auch entgegen früheren Beobachtungen die Resonanzlinie $1S - 2p_2 \lambda 4571$ in Absorption auf. Doch erscheint sie erst bei hoher Temperatur und ist sehr scharf, während die andere Resonanzlinie $1S - 2P \lambda 2852$ schon bei tieferer Temperatur erscheint und sich bei hohen Temperaturen sehr stark verbreitert. Da dieser Linie aber ein höheres Resonanzpotential zukommt, sollte eigentlich $\lambda 4571$ leichter anregbar sein.

MECKE.

K. Schierkolk. Das ultrarote Absorptionsspektrum des Ammoniak. ZS. f. Phys. **29**, 277—287, 1924, Nr. 5. Es wird das Absorptionsvermögen von Ammoniak in Schichtdicken von 5,5 cm und 31 cm von $0,589\mu$ bis zu $14,4\mu$ mit großer Dispersion gemessen. Gegenüber früheren Messungen von Coblentz ergeben sich eine Reihe neuer Banden, sowie eine viel weitergehende Auflösung der Banden. Es werden aus dem Maximum des Rotationsspektrums und aus dem Abstand der Maxima der Rotationsschwingungsbanden Mittelwerte für die Trägheitsmomente des NH_3 -Moleküls berechnet.

HETTNER.

R. Mecke. Über Intensitätsanomalien bei Bandenspektra. Phys. ZS. **25**, 597—599, 1924, Nr. 22. Verf. macht zusammenfassend auf folgende Intensitätsanomalien aufmerksam, die bei einer Reihe von Bandenspektra beobachtet wurden und deren theoretische Deutung nach dem heutigen Stande der Bandentheorie gewisse Schwierigkeiten verursacht: Bei den näher untersuchten Cyan-, Kupfer- und negativen Stickstoffbanden hat sich gezeigt, daß der P -Zweig stets intensiver war als der R -Zweig, obwohl klassisch und auch quantentheoretisch symmetrische Intensitätsverteilung zu erwarten war. Ferner ist bei den positiven und negativen Stickstoffbanden, bei den Kohlebanden und Banden im zweiten Wasserstoffspektrum ein regelmäßiger Intensitätswechsel in der Linienfolge beobachtet worden. Die Schwierigkeiten, die bei einer Zweiteilung der Serien entstehen, werden näher erörtert, im

übrigen aber wird hier auf eine frühere Arbeit verwiesen (diese Ber. S. 138). Schließlich ist auch eine Reihe von Störungen in den Serien mit Intensitätsanomalien verbunden.

MECKE.

William W. Watson. The emission spectrum of water-vapor. *Astrophys. Journ.* **60**, 145—158, 1924, Nr. 3. Messungen und Seriendarstellungen der Wasserdampfbande bei $\lambda 3064$ liegen bereits vor. Verf. mißt hier die Bande bei $\lambda 2811$ aus und ordnet sie in Serien ein. Stücke einer weiteren Bande bei $\lambda 3021$ werden außerdem noch gefunden. Als Lichtquelle diente eine Geisslerröhre, durch die ein ständiger Strom von Wasserdampf zirkulierte. Schliffe und Dichtungsfett sind vermieden worden, um keine CO-Banden zu erhalten. Aufgenommen wird das Spektrum in zweiter Ordnung eines 6-m-Konkavgitters. Die Struktur der Bande ist dieselbe wie bei $\lambda 3064$, nämlich eine Doppelbande bei 2811 und 2875, jede Bande enthält drei Dublettserien, *P*-, *Q*- und *R*-Zweige, deren Komponenten sich mit wachsender Laufzahl nähern. Die zu erwartenden Kombinationsbeziehungen: $R(m) - Q(m) = Q(m-1) - P(m)$; $R(m) - Q(m-1) = Q(m) - P(m)$ sind auch hier nicht streng erfüllt, doch läßt eine Übereinstimmung mit den entsprechenden Beziehungen bei $\lambda 3064$ vermuten, daß beide Banden einen gemeinsamen Endzustand haben. Auf Grund des errechneten Trägheitsmomentes (im Endzustand $1,63 \cdot 10^{-40} \text{ g.cm}^2$) im Vergleich zu Messungen der Kristallstruktur des Eises nach Bragg und auf Grund von anderen Überlegungen vertritt Verf. die Meinung, daß das OH-Ion der Träger des Spektrums ist. MECKE.

George L. Clark and William Duane. On secondary and tertiary x-rays from germanium etc. *Proc. Nat. Acad. Amer.* **10**, 92—96, 1924, Nr. 3. In Fortsetzung ihrer früheren Arbeiten finden die Verff. bei der spektralen Untersuchung der an Ag gestreuten Röntgenstrahlen einer Wolframantikathode: die *WK*-Linien, die *Ag K*-Linien und eine tertiäre Strahlung, gedeutet als kontinuierliches Röntgenspektrum derjenigen Photoelektronen, die aus dem *K*-Niveau des Silbers durch die Wolframstrahlung ausgelöst sind. Das gleiche typische Aussehen zeigt ein Streustrahlungsspektrum von Germanium, welches über einen großen Wellenlängenbereich — Wolfram *K*- bis *L*-Strahlung — durchgemessen wurde. Alle gemessenen Wellenlängen sind in Übereinstimmung mit den bekannten Werten; auch die kurzwellige Grenze der tertiären Strahlungen, die hier in zwei Ordnungen festgestellt wurde, entspricht der Berechnung. Irgend eine Änderung der Wellenlänge, wie sie die Comptonsche Theorie verlangt, konnte nirgends aufgefunden werden. Die bei dieser Gelegenheit gemessenen Wellenlängen der *K*-Serie des Ge halten die Verff. für die bisher genauesten ($\alpha_1 = 1,2581$; $\alpha_2 = 1,2634$; $\beta = 1,1314$; $\gamma = 1,1228 \text{ \AA.-E.}$). — Der Einfluß des Streuwinkels auf die tertiäre Strahlung wurde an Molybdän untersucht bei Streuwinkeln von 45° , 90° , 135° . Bei kleineren Streuwinkeln rückt das Intensitätsmaximum dieses breiten tertiären Bandes beträchtlich nach kürzeren Wellenlängen, während die kurzwellige Grenze die gleiche bleibt. Verff. führen dies auf Absorption im Streustrahler zurück. (Im Hinblick auf diese Deutung ist auffallend, daß die Höhe des Intensitätsmaximums bei allen drei Winkeln annähernd die gleiche bleibt. Der Ref.)

KULENKAMPFF.

Alice H. Armstrong, William Duane and W. W. Stiffler. The influence on secondary x-ray spectra of placing the tube and radiator in a box. *Proc. Nat. Acad. Amer.* **10**, 374—379, 1924, Nr. 9. Bei Untersuchungen des Spektrums gestreuter Röntgenstrahlen konnte bisher im Duaneschen Laboratorium die von der Comptonschen Theorie verlangte und von anderen Beobachtern auch festgestellte Wellenlängenänderung nicht aufgefunden werden. Bei den bisherigen Untersuchungen

der Verf. war die Röntgenröhre frei aufgestellt. Sie wurde jetzt, wie es anderwärts vielfach geschieht, einschließlich des Streustrahlers mit einem Holzkasten umgeben, der außen mit Blei bekleidet war. Die Rückwand (vom Spektrometer abgekehrte Seite) des Kastens ist abnehmbar; bei geschlossener Rückwand ist durch eine kleine Messingplatte Vorsorge getroffen, daß nicht direkte Streustrahlung vom Holz in das Spektrometer gelangt. Untersucht wird die an Schwefel gestreute Molybdän $K\alpha$ -Linie mit Ionisationsspektrometer. — Resultat: Ohne Rückwand im Kasten ist im Streustrahlungsspektrum nur die ungeänderte Mo-Linie vorhanden; mit Rückwand tritt auf der weicheren Seite eine (schwächere) Linie hinzu, deren Lage mit der Comptonschen Theorie übereinstimmt. — Deutung: Bei leichten Elementen, wie C und O (Holz), liegt die von den Verf. früher an zahlreichen Elementen aufgefundene „Tertiäre Strahlung“ zufällig im gleichen Wellenlängenabstand von der Spektrallinie, wie ihn die Comptonsche Theorie für die geänderte Linie verlangt. Die bei geschlossenem Kasten beobachtete Strahlung wird nicht dem Schwefel als Streustrahler, sondern der durch Streuung an den Holzwänden entstandenen tertiären Strahlung von C und O zugeschrieben.

KULENKAMPPF.

Samuel K. Allison, George L. Clark and William Duane. The influence on secondary x-ray spectra of placing the tube and radiator in a box. Proc. Nat. Acad. Amer. 10, 379—384, 1924, Nr. 9. Die Untersuchung wurde mit dem gleichen Ziel ausgeführt wie die vorstehend referierte und führte auch im wesentlichen zu dem gleichen Ergebnis; die Versuchsanordnung weicht nicht wesentlich von der dort benutzten ab. Die untersuchte Wellenlänge ist wieder $MoK\alpha$, Streustrahler Schwefel. — Mit Holzkasten (hier ohne Bleiumkleidung) tritt neben der ursprünglichen Linie eine um $+0,027 \text{ \AA.-E.}$ verschobene Strahlung von größerer Intensität auf, die bei Messung ohne Holzkasten bis auf eine ganz schwache Andeutung verschwindet. In größerem Abstand von $MoK\alpha$ wurde die tertiäre Schwefelstrahlung festgestellt. — Deutung: wie oben. Auch ohne Streustrahler, aber mit Kasten, wurde im wesentlichen das gleiche Spektrum beobachtet, nur viel schwächer. — Die Verf. machen darauf aufmerksam, daß die Intensitätsverhältnisse und die Lage des Maximums in der verschobenen Strahlung sehr empfindlich gegen kleine Änderungen in der experimentellen Anordnung reagieren.

KULENKAMPPF.

I. S. Bowen and R. A. Millikan. The extension of the x-ray-doublet laws into the field of optics. Phys. Rev. (2) 24, 209—222, 1924, Nr. 3. In den Spektren der leichten Elemente, welche die Verf. in früheren Arbeiten bis in das äußerste Ultraviolett untersucht haben und deren Linien zum Teil den mehrfach ionisierten Atomen angehören, finden sich die bekannten Dublettbeziehungen der Röntgenspektren wieder. Sie führten dazu, zahlreiche der gemessenen Linien zu charakterisieren und dem im folgenden kurz besprochenen Schema einzuordnen. — Reguläre (relativistische) Dubletts: Die Spektren eines Atoms solcher Ionisationsstufe, daß nur ein äußeres Elektron vorhanden ist, müssen, nach ihrer Analogie zu den Alkalien, p -Dubletts aufweisen. Solche finden sich in den Spektren von Li_I , Be_{II} , B_{III} , C_{IV} und N_V ; es zeigt sich, daß die Frequenzdifferenzen $2p_2 - 2p_1$ (bei C_{IV} auch $3p_2 - 3p_1$) sehr genau sich darstellen lassen durch die relativistische Formel für die Dublettdifferenz $L_{II}L_{III}$ (bzw. $M_{II}M_{III}$), d. h. $\Delta\nu = 0,365 \cdot (Z-s)^4$ [bzw. $= 0,108 \cdot (Z-s)^4$]. Für die Abschirmungszahl s ergeben sich Werte von nahe 2 (entsprechend den $2K$ -Elektronen); von Li zu N_V nimmt s ab von 2,019 auf 1,898, was dem Umstande zuzuschreiben ist, daß die L -Bahn relativ näher an die K -Bahn heranrückt. — Nach dem Wechselsatz müssen auch die Spektren der Atome mit

drei äußeren Elektronen Dublettcharakter haben. Solche Dubletts sind gefunden in den Spektren von B_I , C_{II} , N_{III} und O_{IV} ; die Differenzen $2p_2 - 2p_1$ bzw. $3p_2 - 3p_1$ erfüllen wiederum gut die obigen relativistischen Formeln. Für s ergeben sich Werte zwischen 2,445 und 2,252, also > 2 durch die Wirkung der beiden weiteren L -Elektronen. Das L -Dublett $2p_2 - 2p_1$ findet sich ferner bei dem Fünf-Elektronen-System des N_I und O_I mit s nahe gleich 3. — Irreguläre Dubletts: Im Röntgengebiet dargestellt durch $L_I L_{II}$ mit dem Gesetz $\Delta\nu$ proportional Z . L_I muß dem Term $2s$ entsprechen und es zeigt sich, daß in den Spektren von Li_I bis N_V die gemessenen Differenzen $2s - 2p_2$ obiges Gesetz gut erfüllen. — Diese Gesetzmäßigkeiten werden weiter bestätigt an den regulären Dubletts $3p_2 - 3p_1$ ($M_{II} M_{III}$) und $4p_2 - 4p_1$ ($N_{II} N_{III}$) in den Spektren von Na_I , Mg_{II} , Al_{III} , Si_{IV} , P_V , S_{VI} , ferner an einigen Termdifferenzen $5p_2 - 5p_1$ und $6p_2 - 6p_1$ (O - und P -Dubletts), sowie an $3d_2 - 3d_1$ ($M_{IV} M_V$), $4d_2 - 4d_1$ ($N_{IV} N_V$) und $4f_2 - 4f_1$ ($N_{VI} N_{VII}$). Die Abschirmungszahlen betragen für die p -Niveaus gegen 6 bis 7, für d und f angenähert 10. Letzteres entspricht dem Umstande, daß $3d$ und $4f$ als nichteindringende Kreisbahnen, $4d$ als Ellipse geringer Exzentrizität anzusehen sind, wenn man nach der üblichen Anschauung s , p , d , f die azimuthalen Quantenzahlen 1, 2, 3, 4 zuordnet. (Vgl. aber das folgende Referat.) — In den Spektren der gleichen Elemente Na_I bis S_{VI} werden ferner die irregulären M -Dubletts $3s - 3p_2$ und $3p_1 - 3d_2$ aufgefunden. — Schließlich wird die relativistische Formel auch bestätigt für die Frequenzdifferenzen der weiter getrennten Komponenten im p -Triplettspektrum verschiedener Elemente mit gerader Anzahl äußerer Elektronen. — Hinsichtlich weiterer Einzelheiten, insbesondere der zahlenmäßigen Belege, muß auf die Originalarbeit verwiesen werden.

KULENKAMPFF.

R. A. Millikan and I. S. Bowen. Some conspicuous successes of the Bohr atom and a serious difficulty. Phys. Rev. (2) **24**, 223—228, 1924, Nr. 3. Die in der vorstehend referierten Arbeit aufgedeckte Fortsetzung der bekannten Gesetzmäßigkeiten aus dem Röntgengebiet in das der optischen Spektren wird weiter ergänzt: Auch die Moseleysche Termformel $\nu = \frac{R}{n^2} (Z - s)^2$ liefert aus bekannten p -, d - und f -Termen des Li_I , B_{III} und der Elemente Na_I bis Si_{IV} für die Abschirmungszahl s Werte, die mit den oben berechneten (2 bzw. 10) gut übereinstimmen, soweit es sich um nichteindringende Bahnen handelt. Für andere Bahnen ergab die Dublettformel abweichende Werte, wie es auch im Röntgengebiet bekannt ist. — Den in den beiden Arbeiten gewonnenen wertvollen neuen Beziehungen steht die Schwierigkeit gegenüber, daß mit der Charakterisierung des p -Dubletts als einem relativistischen Dublett den beiden p -Bahnen verschiedene azimuthale Quantenzahlen zugeschrieben werden müssen, während sie nach der bisherigen Anschauung durch die innere Quantenzahl unterschieden sein sollten. Wenn also p_2 und p_1 als Bahnen vom Typus 2_1 und 2_2 aufzufassen sind, muß die s -Bahn ebenfalls als 2_1 angesprochen werden; sie unterscheidet sich also von p_2 nur durch den Wert der inneren Quantenzahl. Offenbar muß also diese im optischen Gebiet auf die Termgröße stärkeren Einfluß haben als die azimuthale Quantenzahl. Die Triplet- p -Terme der erdalkaliartigen Spektren bereiten eine besondere Schwierigkeit, insofern als ihre Differenzen hiernach nicht als gleichartig gedeutet werden können. — Nach den großen Erfolgen der relativistischen Dublettformel scheint es nicht angängig, diese Schwierigkeiten durch die Annahme zu beseitigen, daß die bisherigen Vorstellungen über die Natur der Röntgendubletts falsch sei. Andererseits glauben die Verff., die besprochenen Beziehungen zwischen s und L_I , $p_2 p_1$ und $L_{II} L_{III}$ usw. hinreichend bewiesen zu

haben. Dann kann also die bisherige Annahme, daß den s -, p -, d -, f - usw. Termen die azimutalen Quantenzahlen 1, 2, 3, 4 usw. zuzuordnen sind, nicht aufrechterhalten werden.

KULENKAMPFF.

Felix Joachim v. Wiśniewski. Über die Absorptionsgrenzen der K -Reihe. ZS. f. Phys. **28**, 231—235, 1924, Nr. 3/4. Verf. nimmt an, daß „die K -Absorptionskante durch Absorption eines Quantums von Energie entsteht, das ausreicht, um eine spezielle Anordnung von Elektronen, die ich K -Anordnung nennen werde, zu zerstören und die Elektronen ins Unendliche zu entfernen. Bei dieser K -Anordnung sollen die Elektronen auf drei den Kern umkreisende Elektronenringe verteilt sein. Die zwei äußeren Elektronenringe sollen vierquantig und der innere zweiquantig sein.“ Es gelingt, durch passende Wahl der Elektronenzahlen die Absorptionskanten zahlenmäßig darzustellen. Für $Z > 12$ ist dies nur durch Annahme einer anderen „ K -Anordnung“ mit einem drei- und einem zehnquantigen Elektronenring möglich; für Atomnummern $Z > 30$ muß sie weiter abgeändert werden.

KULENKAMPFF.

R. Pohl. Über lichtelektrische Leitfähigkeit in Kristallen. 86. Naturforscher-Vers. Bad Nauheim 1920. Phys. ZS. **21**, 628—630, 1920, Nr. 21/22. SCHEEL.

F. Kaempff. Über den Mechanismus der lichtelektrischen Leitfähigkeit. Phys. ZS. **23**, 420—423, 1922, Nr. 20/21. [S. 391.] KAEMPFF.

Theodore W. Case. Temperature effect in barium and strontium photoelectric cells. Phys. Rev. **18**, 413—414, 1921, Nr. 5.

Karl Göggel. Über die lichtelektrische Wirkung bei den Erdalkalischwefelphosphoren. Ann. d. Phys. (4) **67**, 301—319, 1922, Nr. 4.

Ruth Yeaton Jenkins. The effect of the age and the concentration of a solution of rhodamine-b upon the photoelectric current developed. Phys. Rev. **18**, 402—412, 1921, Nr. 5.

Elmer Dershem. Secret Photo-Electric Signalling. Phys. Rev. (2) **18**, 324—325, 1921, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) SCHEEL.

Victor Richter. Das Schwärzungsgesetz beim Pigmentverfahren. ZS. f. wiss. Photogr. **23**, 61—66, 1924, Nr. 2. Der Verf. untersucht die Beziehung zwischen I und S beim Pigmentverfahren. Er stellte die Platten nach dem Rezept von Liesegang her. Sensibilisiert wurde mit 1 Proz. Kaliumbichromat. Nach drei Stunden wurde mit Hilfe des Scheinerschen 5-Minuten-Sensitometers im direkten Sonnenlichte 4 bis 18 Minuten exponiert. Photometriert wurde mit der lichtelektrischen Kaliumzelle nach Elster und Geitel. Die erhaltenen Resultate sind: 1. Die Schwärzungen sind in dem untersuchten Bereich bei gleichem t eine lineare Funktion des $\log I$. 2. Der Bereich des geradlinigen Teils der S -Kurve ist wesentlich größer als bei der Bromsilbergelatineplatte. Ein Umbiegen im Gebiete der Überbelichtung konnte nicht beobachtet werden. Hier liegt wohl der Grund für die satten Tiefen der Pigmentdrucke. 3. Für die Abhängigkeit der S von t gilt das Schwarzschildsche Gesetz, dessen Exponent p für das verwandte Material zu 1,24 gefunden wurde.

HARDTMANN-Leverkusen.

G. Polvani. Come varia nel tempo lo spettro della scintilla elettrica. Cim. (6) **20**, 119—184, 1920, Nr. 11/12. SCHEEL.

Otto Oldenberg. Über ein Lichtfilter für die Quecksilberlinie 2537. ZS. f. Phys. **29**, 328—331, 1924, Nr. 6. Ein kurzer Quarzkolben von 40 mm Durchmesser

mit Chlordampf von etwa sechs Atmosphären Druck gefüllt, läßt sich gut als Lichtfilter verwenden, um aus dem Spektrum des Quecksilberlichtbogens alle photographisch wirksamen Linien oberhalb 2537 Å.-E. bis auf die Linie 4358 herauszuabsorbieren. Für die Linie 2537 ist das Filter gut durchlässig. Die Linie 4358 wird nur stark geschwächt durchgelassen, die langwelligeren Linien sind photographisch unwirksam. Um die Linien unterhalb 2537 zu absorbieren, wird die Kombination mit Gelatine, Glycerin oder Thiophen vorgeschlagen.

G. CARIO

Sigmund Selig. Die Lichtschwächung durch Reflexion und ihre Anwendung in der Spektralphotometrie. ZS. f. wiss. Photogr. 22, 150—162, 1923, Nr. 6/7. Mit Hilfe eines Martensschen Schwärzungsmessers ist die Lichtschwächung für planparallele Platten mit polierten oder mattierten Oberflächen und für planparallele Schichten aus trüben Medien untersucht. Wie zu erwarten, zeigte sich eine deutliche Abhängigkeit von dem Venzgrad des beleuchtenden Strahlenbündels und dem Ort und der Anordnung der zerstreuen Medien. Dennoch konnte nachgewiesen werden, daß bei definierter Lage eine hinreichend gleichmäßige und reproduzierbare Schwächung in beliebiger Stufenfolge erzielt werden konnte, bei der auch die Abhängigkeit von der Wellenlänge berücksichtigt werden kann. — Für die Eichung wird, obwohl die Genauigkeit nicht allzu hoch ist, die Erzeugung eines Zwillingspektrums empfohlen, das durch zwei Fresnelsche Parallelepipede erhalten werden kann. Danach kann man das zu untersuchende Objekt in den einen Strahlengang, die geeichten Plattenkombinationen in den anderen einschalten und aus einer Reihe von Aufnahmen die Stellen gleicher Schwärzung ermitteln. Die Festlegung letzterer soll mit einem Fehler von $\pm 1,1\mu$ möglich sein. Für CuSO_4 , K_2CrO_4 und $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ist die Molarextinktion in Abhängigkeit von der Wellenlänge innerhalb beschränkter Bereiche angegeben.

H. R. SCHULZ.

C. E. Ferree and Gertrude Rand. The cause of the disagreement between flicker and equality-of-brightness photometry. Amer. Journ. of Psychol. 35, 190—208, 1924, Nr. 2. Bei der Betrachtung des Auges als eines Instrumentes für die Photometrie ist zu berücksichtigen, daß die Empfindung innerhalb eines gewissen Zeitraumes zu ihrem Maximum ansteigt und dann wieder abfällt. Hinzu kommt der Umstand, daß Anstieg und Abfall mit der Wellenlänge und der Lichtintensität variieren. Die Länge der Belichtung ist nun hauptsächlich verantwortlich zu machen für die Differenz in den Resultaten der beiden gebräuchlichsten photometrischen Methoden: der Flimmermethode und des Helligkeitsvergleiches. Für Belichtungszeiten, die zu gering sind, um das Wirkungsmaximum auf das Auge zu entfalten — so wie sie bei der Flimmermethode üblich sind —, müssen folgende Tatsachen beachtet werden: der Betrag des Anstieges ist für die verschiedenen Wellenlängen sehr verschieden; die Schnelligkeit des Anstieges wird stark durch die Lichtintensität beeinflusst; der Adaptationszustand des Auges ist von Wichtigkeit; individuelle Unterschiede kommen in Frage. Für Belichtungszeiten, die länger dauern als bis zum Erreichen des Empfindungsmaximums — wie sie bei der Methode des Helligkeitsvergleiches angewandt werden —, ist die Wirkung der Expositionsdauer verhältnismäßig gering. Der Empfindungsabfall vollzieht sich langsam. Für Expositionszeiten von der Größenordnung, welche für den Helligkeitsvergleich in Betracht kommen, ist der Empfindungsablauf beständig im Vergleich mit dem schnellen Wechsel vor Erreichung des Maximums. Ferner hat zwar die Lichtintensität einen Einfluß auf den Betrag des Empfindungsabfalles, aber es besteht kein praktisch wichtiger Unterschied für den Fall verschiedener Wellenlängen. Der Helligkeitsvergleich und die Flimmermethode geben also nur dann übereinstimmende

Ergebnisse, wenn dem Auge bei beiden Methoden die gleiche Expositionsdauer geboten wird. Die Flimmermethode würde nur dann keine Schwierigkeiten bei der Helligkeitsmessung verursachen, wenn die Intensität der Helligkeitsempfindung eine einfache Funktion der Lichtintensität wäre. Nun ist sie aber abhängig von drei Variablen: der Wellenlänge, der Lichtintensität und der Expositionsdauer. Folgende Faktoren beeinflussen also die Resultate der Flimmermethode: 1. Die Wellenlänge. Lichter verschiedener Wellenlänge erreichen das Maximum der Empfindung mit verschiedener Schnelligkeit. 2. Lichtintensität. Der Empfindungsanstieg wechselt mit dem Wechsel der Intensität. 3. Die Schnelligkeit, mit welcher die Flimmerscheibe gedreht wird. Eine Veränderung der Schnelligkeit verändert den Wert der individuellen Expositionsdauer. 4. Die relativen Werte der offenen und geschlossenen Scheibensektoren. 5. Die Feldgröße beeinflusst wahrscheinlich die relativen Größen des Empfindungsanstieges, der durch Lichter verschiedener Zusammensetzung hervorgerufen wird. 6. Der Adaptationszustand beeinflusst wahrscheinlich auch den Ablauf des Empfindungsanstieges. Die angegebene Theorie der Verff. weicht von den anderen vorgeschlagenen Theorien insofern ab, als der gesuchte Grund für die Verschiedenheit beider Meßmethoden in dem Grade des Empfindungsanstieges, nicht des Anstieges und Abfalles, gesehen wird.

** JABLONSKI.

C. E. Ferree and Gertrude Rand. Flicker photometry and the lag of visual sensation. *Amer. Journ. of Psychol.* **35**, 209—216, 1924, Nr. 2. Die Untersuchung ergab folgendes: Die relativen Höhen, zu welchen die verschiedenen Farbenempfindungen in der für die Flimmermethode gebrauchten Expositionszeit ansteigen, stehen in voller Übereinstimmung mit der Reihenfolge, in der die betreffenden Farben bei der Flimmermethode unter- bzw. überschätzt wurden. (Aus den *Ber. ü. d. ges. Physiol.*; Ref.: Jablonski.)

SCHHEEL.

Erwin Schrödinger. Über den Ursprung der Empfindlichkeitskurven des Auges. *Naturwissensch.* **12**, 925—929, 1924, Nr. 45. Die Empfindlichkeitskurve für Zapfen und Stäbchen ist im wesentlichen von gleicher Form. Zwecks Erklärung der Verschiebung der Zapfenkurve nach längeren Wellenlängen können drei Hypothesen herangezogen werden. 1. Der Stäbchenapparat ist als Sehorgan eines Nachttieres zu betrachten. Dagegen spricht, daß das Mondlicht etwas rötlicher ist, als das der Sonne und daß bei den Sternen die blauen zwar an Zahl überwiegen, aber doch nicht sehr stark. 2. Der Stäbchenapparat entspricht einem früheren, höherer Sonnentemperatur zugeordneten Entwicklungsstadium. Wenn auch die Abnahme der Sonnentemperatur von 6600° auf 6000° eine mit dem Verhältnis der Wellenlängen der Empfindlichkeitsmaxima in Einklang stehende Verschiebung des Strahlungsmaximums gibt, so ist doch die Abkühlungsdauer als zu groß zu bezeichnen. 3. Der Stäbchenapparat ist ein Überbleibsel aus dem Entwicklungsstadium, für welches ein Leben im Wasser anzunehmen ist. Diese Anschauung deckt sich mit den Versuchsergebnissen von Hess, obwohl letzterer die Duplizitätstheorie abweist.

H. R. SCHULZ.

Emile Guérin. Le Chromophotomètre Guérin pour la mesure de l'acuité visuelle et l'examen du sens chromatique. *Rev. d'Opt.* **3**, 418—429, 1924, Nr. 9. Apparat, um Sehschärfe und Farbenunterscheidungsvermögen (Marine und Eisenbahn) zu bestimmen: elektrische Lampe mit Regulierwiderstand und Kontrollphotometer, einerseits Mattscheibe, vor der Schriftzeichen verschiedener Größe erscheinen, andererseits mehrere kleine Blendenlöcher mit Farbscheiben. Ableseentfernung 5 m, Höhe der Zeichen $7,3 \text{ mm} = 5$ Winkelminuten bzw. dekadische Bruchteile.

KNIPPING.

7. Wärme.

Richard Lorenz. Über die Nernstsche Ableitung der Clausius-Clapeyron'schen Gleichung. ZS. f. phys. Chem. **110**, 40—42, 1924. In seinem Lehrbuch der theoretischen Chemie bringt Nernst eine Ableitung der Clausius-Clapeyron'schen Gleichung mit Hilfe der Gleichung der freien Energie von Gibbs-Helmholtz. Auf die Verdampfung eines Grammes Flüssigkeit im Vakuum wird die Formel $A - U$

$= T \cdot \frac{dA}{dT}$ angewendet. Das Volumen, das der verdampfenden Flüssigkeit zur Ver-

fügung steht, wird gleich der Differenz zwischen den spezifischen Volumina von gesättigtem Dampf V und Flüssigkeit V' gewählt, so daß ist: $A = p(V - V')$;

$\frac{dA}{dT} = \frac{dp}{dT}(V - V')$; $U = p(V - V') - l$; und somit $l = T \frac{dp}{dT}(V - V')$. Der

Einwand, der gegen diese Ableitung vorgebracht wird, lautet: Die Arbeit, welche bei der Verdampfung geleistet wird, ist $A = p \cdot v$, wobei $v = V - V'$ zu setzen ist. Das Differential davon ist aber $dA = p dv + v dp$, während Nernst $dA = v dp$ setzt.

Nun ist aber die Formel $A - U = T \cdot \frac{dA}{dT}$, worin A die freie Energie bedeutet, von

Helmholtz lediglich für konstantes Volumen abgeleitet, so daß man streng genommen

die Formel von Gibbs-Helmholtz besser $A - U = T \left(\frac{\partial A}{\partial T} \right)_v$ schreiben würde. Es

wird eben mit der Erwärmung des Systems keine Arbeit geleistet, d. h. es wird der partielle Differentialquotient bei konstantem Volumen $\partial A = v dp$ gebildet. OTTO.

F. Pollitzer und E. Strebel. Über den Einfluß indifferenten Gase auf die Sättigungs-Dampfkonzentration von Flüssigkeiten. ZS. f. phys. Chem. **110**, 768—785, 1924. Die Veränderung der Sättigungskonzentration wird bei Gegenwart komprimierter Gase erstens durch die Pressung der Flüssigkeit und zweitens durch eine lösende Wirkung des komprimierten Gases auf den Dampf verursacht. Die Pressung bewirkt eine Erhöhung des Partialdrucks über der Flüssigkeit, die unabhängig von der Natur des pressenden Mediums lediglich eine Funktion des Druckes ist. Die zweite Ursache ist eine ausgesprochene Materialeigenschaft und bewirkt eine Erhöhung der Konzentration des Dampfes. Die Veränderung der Dampfkonzentration von Wasser und Kohlendioxyd durch Luft, N_2 , H_2 , und von Wasser durch CO_2 wurde bis zu Drucken von 200 Atm. experimentell bei je zwei Temperaturen (323,0 und 343,2° bzw. 221,5 und 273,1° abs.) bestimmt. Für die Berechnung der Dampfdruck-erhöhung durch Pressung wird eine einfache Ableitung gegeben, und die Sättigungsdrucke werden als Funktion des Gesamtdrucks für die untersuchten Fälle berechnet. Der Unterschied zwischen den diesen Drucken entsprechenden Dampfkonzentrationen und den beobachteten, der dem Lösungsvermögen des komprimierten Gases zuzuschreiben ist, erweist sich gegenüber Wasserdampf klein bei H_2 , wesentlich größer bei Luft und sehr beträchtlich bei CO_2 . OTTO.

Ugo Bordini. Sulle trasformazioni isentropiche di certi sistemi univarianti. Lincei Rend. (5) **29** [2], 124—127, 1920, Nr. 3/6. SCHEEL.

A. Einstein. Zur Theorie der Radiometerkräfte. ZS. f. Phys. **27**, 1—6, 1924, Nr. 1. Der Verf. betrachtet einen gegen die freie Weglänge kleinen Körper in einem ruhenden Gas, in dem ein stationärer homogener Wärmestrom fließt. Infolge des im

Gase herrschenden Strömungsgleichgewichts übertragen die Gasmoleküle von der Seite höherer Temperatur mehr Impuls auf den Körper als von der Seite niederer Temperatur, so daß der Körper eine Kraft in Richtung des Wärmestroms erfährt. Es wird die Größenordnung dieser Kraft, sowie der Geschwindigkeit berechnet, die der Körper ihr zufolge annimmt, wenn er frei ist. Als Gegenstück hierzu wird ein senkrecht zum Wärmestrom orientiertes Blättchen mit einem gegen die freie Weglänge kleinen Loch betrachtet. Die Gleichheit des Druckes auf beiden Seiten des Blättchens bedingt eine verschiedene Anzahl von Stößen auf die beiden Seiten und infolgedessen eine materielle Strömung durch das Loch, deren Geschwindigkeit berechnet wird. — Am Rande eines senkrecht zum Wärmestrom orientierten Blättchens muß nun in einem Gebiet, dessen Breite von der Größenordnung der freien Weglänge ist, ein Übergang von dem im freien Gase herrschenden Strömungsgleichgewicht zu dem am Blättchen herrschenden Druckgleichgewicht stattfinden. Es besteht daher am Rande des Blättchens kein vollständiges Druckgleichgewicht, d. h. es tritt eine Radiometerkraft auf, deren Größenordnung berechnet wird. Der (experimentell verwirklichte) Fall des einseitig erwärmten Blättchens liegt ähnlich, aber weniger übersichtlich. HETTNER.

G. Hettner. Zur Theorie des Radiometers. *ZS. f. Phys.* **27**, 12—22, 1924, Nr. 1. Der Verf. sieht die Ursache einer großen Gruppe von Radiometererscheinungen in der „thermischen Gleitung“. Dies ist eine materielle Strömung eines Gases, die an der Oberfläche eines festen Körpers entsteht, wenn längs dieser Oberfläche ein Temperaturgefälle herrscht, und von Stellen niederer zu Stellen höherer Temperatur erfolgt. Die thermische Gleitung ist von Maxwell und von Knudsen theoretisch abgeleitet und von letzterem sind auch durch sie hervorgerufene Druckdifferenzen beobachtet worden. Da Maxwell die Gesetze der Reflexion von Gasmolekülen an festen Körpern noch nicht kannte und die Knudsensche Rechnung nicht streng und allgemein ist, wird zunächst eine neue strenge Ableitung für die thermische Gleitung gegeben, die auf der Entwicklung der Geschwindigkeitsverteilungsfunktion nach Potenzen der Geschwindigkeitskomponenten beruht. Die Bedingung, daß die von einer festen Wand diffus reflektierten Moleküle keinen tangentiellen Impuls besitzen können, führt zur Aufstellung einer an der festen Wand gültigen Grenzbedingung, die das Gesetz der thermischen Gleitung enthält. Es wird eine einfache experimentell realisierbare Anordnung zur Messung der thermischen Gleitung angegeben. Sodann wird die Wirkungsweise des Zweiplattenradiometers erklärt, sowie die an vielen Lichtmühlkonstruktionen zu beobachtende Erscheinung, daß sich bewegliche Systeme mit Spitzen oder Kanten so bewegen, daß diese Spitzen oder Kanten in der Bewegungsrichtung vorn liegen. Schließlich wird hinsichtlich der Abhängigkeit der Radiometerkraft vom Gasdruck gezeigt, wie die von Westphal beobachtete Symmetrie der Radiometerfunktion herauskommt. Autoreferat.

M. Padoa. Studi sui calori specifici. *Lincei Rend.* (5) **29** [2], 198—202, 1920, Nr. 3/6. SCHEEL.

Max Jakob. Die Wärmeleitfähigkeit technisch wichtiger Metalle und Legierungen. *ZS. f. Metallkde.* **16**, 353—358, 1924, Nr. 9. An Hand der Physikalisch-Chemischen Tabellen von Landolt und Börnstein und einiger neuerer Arbeiten werden die Versuchswerte für die Wärmeleitfähigkeit technisch wichtiger Metalle und Legierungen kritisch gesichtet und die wahrscheinlichsten Mittelwerte mit den möglich scheinenden Fehlergrenzen für den praktischen Gebrauch in Zahlentafeln zusammengestellt. Diese Tafeln zeigen vor allem den Einfluß der Temperatur, bei Legierungen und Schmiedeeisen auch den der Zusammensetzung. Die Wärme-

leitfähigkeit dürfte hiernach im allgemeinen auf ± 5 bis 15 Proz. festliegen. Bei Gußeisen, sowie für hohe Temperaturen bei Aluminium und Nickel ist die Unsicherheit größer.

MAX JAKOB.

A. H. Davis. Convective Cooling of Wires in Streams of Viscous Liquids. Phil. Mag. (6) **47**, 1057—1092, 1924, Nr. 282. Theoretische Überlegungen führen Verf. zu der Beziehung $H/k = F(vdc/k; k/cv)$, wobei H der Wärmeverlust eines in einer strömenden Flüssigkeit ausgespannten Drahtes pro Längeneinheit und 1° Temperaturdifferenz zwischen beiden, k die Wärmeleitfähigkeit der Flüssigkeit, c ihre Wärmekapazität pro Volumeneinheit, v die kinematische Zähigkeit der Flüssigkeit (Koeffizient der inneren Reibung:Dichte), v ihre Strömungsgeschwindigkeit, d der Drahtdurchmesser ist. Die experimentelle Bestimmung von H/k für Wasser, Paraffin und drei Ölsorten erfolgte in der Weise, daß der Versuchsdraht durch die ruhende, in einer kreisförmigen Rinne befindliche Flüssigkeit hindurchbewegt wurde. Als empirische Formel fand Verf.: $H/k = Rf(k/cv) \cdot F\{(vdc/k) \times (k/cv)^{1/2}\}$, wobei R ein individuell zu wählender Faktor ist, so daß die theoretische Beziehung nicht streng erfüllt ist. Für $f(x)$ und $F(x)$ kann Verf. setzen: $f(x) = x^{-m}$ und $F(x) = x^n$, wobei m und n eingegrenzt sind durch $0 < m < 0,2$; $0,38 < n < 0,48$. Die Abweichungen von der Theorie schiebt Verf. hauptsächlich der nicht berücksichtigten freien Konvektion zu.

W. MEISSNER.

J. J. Saslawsky. Abhängigkeit des Ausdehnungskoeffizienten der Flüssigkeit von deren Temperatur und chemischer Struktur. ZS. f. phys. Chem. **113**, 111—130, 1924, Nr. 1/2. Der Verf. hat bereits früher (ZS. f. phys. Chem. **109**, 111, 1924) eine Formel für die Dichte (δ_t) von Flüssigkeiten abgeleitet, in der die Größe δ_t als Funktion der kritischen Dichte (δ_k) und kritischen Temperatur (T_0) der Flüssigkeit dargestellt ist. Diese Formel lautet:

$$\delta_t = \delta_k \left(1 + 2,73 \sqrt{\frac{T}{T_0}} \right).$$

Hieraus leitet in der vorliegenden Arbeit der Verf. für den Ausdehnungskoeffizienten $\beta = \frac{1}{v} \frac{dv}{dt}$ folgende Beziehung ab (durch Ersetzen von δ durch $\frac{1}{v}$ in obiger Formel

und Differenzieren): $\beta = \frac{1,365}{\sqrt{T \cdot T_0} + 2,73 T}$, wobei wieder T_0 die absolute kritische

Temperatur der Flüssigkeit und T die absolute Beobachtungstemperatur, die nach unten von T_0 abgezählt wird, ist. Somit ist der Ausdehnungskoeffizient einer Flüssigkeit als einfache Funktion der kritischen und der Beobachtungstemperatur erkannt. — Sehr ausgedehnte Versuche und Zusammenstellungen zeigen, daß die gefundene Beziehung in den meisten Fällen den Tatsachen recht gut entspricht. Gewisse erhebliche Abweichungen sind zwar vorhanden, aber dann immer im gleichen Sinne innerhalb ganzer, chemisch wohldefinierter Körpergruppen, wie z. B. der Alkohole. Die Verf. glauben diese Abweichungen nicht durch Assoziation erklären zu können. — Aus der oben angegebenen Formel folgt, daß es für jede normal sich ausdehnende Flüssigkeit (normal = entsprechend der Formel) beim absoluten Nullpunkt ($T = T_0$) einen minimalen Wert von $\beta = \frac{1,365}{3,73 \cdot T_0}$ und bei ihrer kritischen Temperatur ($T = 0$) einen maximalen Wert für β gibt, indem hier die Flüssigkeit verdampft, d. h. sich dem Wert ∞ nähert. Zwischen diesen beiden Werten liegen die reellen Werte.

MEIDINGER.

J. Keith Roberts. The Thermal Expansion of Crystals of Metallic Bismuth. Proc. Roy. Soc. London (A) **106**, 385—399, 1924, Nr. 738. Die Ausdehnung der Wismutkristalle wurde gegen kristallinen Quarz nach einer Interferenzmethode gemessen. Die Ausdehnungskoeffizienten wurden zwischen Zimmertemperatur und 240° praktisch konstant gefunden, und zwar

senkrecht zur Achse. 12,0 · 10⁻⁶,

parallel zur Achse 16,2 · 10⁻⁶.

Wismut schmilzt bei etwa 270°.

SHEEL.

J. Berger. Die van der Waalssche Zustandsgleichung und der flüssige Aggregatzustand. I. ZS. f. phys. Chem. **111**, 129—156, 1924, Nr. 1/2. Aus der van der Waalsschen Zustandsgleichung wird die Existenz einer Wärmeausdehnungskonstante

abgeleitet, die mit der kritischen Temperatur durch die Beziehung $C = \frac{8}{27 \cdot T_k}$ ver-

bunden ist, und auf Grund experimenteller Angaben ungefähr bestätigt wird. Da die aus den einzelnen Zustandsgrößen der Gase berechneten Konstanten a und b der van der Waalsschen Gleichung das Gesamtverhalten ebenso wenig wiedergeben wie die aus den kritischen Daten abgeleiteten, das Theorem der übereinstimmenden Zustände dagegen gerade für die Volumina der Flüssigkeiten experimentell gute Übereinstimmung ergibt, werden der Berechnung von a und b die Siedevolumina zugrunde gelegt. Auf Grund dieser berechneten b und der experimentellen Angaben über die Wärmeausdehnung für eine Reihe von Stoffen werden die einer Anzahl reduzierter Volumina entsprechenden Werte der reduzierten Temperaturen bestimmt, wobei sich erweist, daß diese Temperaturen ziemlich genau der Wärmeausdehnung des idealen van der Waalsschen Körpers entsprechen. Bei Anwendung dieser b entsprechen die Siedevolumina der Forderung des Korrespondenzgesetzes. Es wird nun eine von den kritischen Daten ganz unabhängige reduzierte, sogenannte relative Zustandsgleichung formuliert, welche die Form $\left(p_r + \frac{1}{w^2}\right)(w-1) = T_r$ hat, worin w das „relative Volumen“ $\frac{v}{b}$ ist. Für diese Reduzierung gilt als Volumeneinheit das minimale Volumen b ,

als Druckeinheit der maximale innere Druck $\frac{a}{b^2}$ und als Temperatureinheit diejenige

Temperatur, für welche $CT = 1$ oder $T = \frac{1}{C} = \frac{a}{R \cdot b}$ ist. Halb empirisch wird eine

der Wärmeausdehnung des idealen van der Waalsschen Körpers entsprechende Gleichung formuliert und auf Grund des experimentellen Materials über Wärmeausdehnung bis unmittelbar zum kritischen Punkt genauer Prüfung unterzogen. Es erweist sich, daß, abgesehen von der Assoziation, diese Gleichung sich gut bestätigt. Diese Gleichung wird dann der genaueren Bestimmung von a , b und C zugrunde gelegt. Bei der Berechnung der Verdampfungswärme mit Hilfe der neu bestimmten Werte

ergibt sich, daß die Stephansche Formel $\lambda = RT \ln \frac{v_D - b}{v_{Fl} - b} + \frac{a}{v_{Fl}} - \frac{a}{v_D}$ für die

nicht assoziierenden Flüssigkeiten sehr gut mit der Erfahrung übereinstimmt. Die assoziierenden und hochmolekularen Flüssigkeiten ergeben bedeutende Abweichungen im Sinne der Vergrößerung. OTTO.

H. Kamerlingh Onnes and J. D. A. Boks. Communication on A. Isotherms of helium at 4,2° K and lower. B. The variation of the density of liquid helium below the boiling point. Rep. and Comm. 4. intern. Congr. of Refrig. London 1924, S. 215—225. Die Dichte des flüssigen Heliums wurde zwischen

1,2 und 4,2⁰ abs. nach der dilatometrischen Methode bestimmt. Bei 2,29⁰ abs. ist ein ausgeprägtes Dichtemaximum vorhanden. Das Volumen des Heliums war dort $\frac{1}{818,2}$ von dem Volumen bei 0⁰ C und normalem Druck; bei 4,2⁰ ist die entsprechende Zahl $\frac{1}{698,7}$, bei 1,2⁰ abs. $\frac{1}{812,4}$. Die Arbeit berichtet außerdem über Isothermenbestimmungen an Helium zwischen 2,6 und 4,2⁰ abs. W. MEISSNER.

T. R. Briggs. The detection of constant-boiling mixtures. Journ. phys. chem. 28, 644—650, 1924, Nr. 6. Um ein azeotropisches Gemisch von einer einheitlichen Verbindung zu unterscheiden, wird die Tatsache benutzt, daß die Zusammensetzung eines Gemisches von konstantem Siedepunkt sich ändert, wenn der Druck, bei dem das Sieden erfolgt, vermindert wird, und zwar nimmt der Säuregehalt eines Chlorwasserstoff-Wassergemisches, bei dem der azeotropische Siedepunkt einem Maximum entspricht, bei Druckverminderung zu; der Gehalt eines Methylalkohol-Benzolgemisches an Methylalkohol, bei dem der azeotropische Siedepunkt ein Minimum darstellt, wird dagegen bei vermindertem Druck kleiner. Die Brauchbarkeit des Verfahrens wurde durch die Destillation der bei gewöhnlichem Druck azeotropischen Gemische der beiden Stoffpaare unter vermindertem Druck (50 bzw. 157 cm Quecksilberdruck) dargetan. BÖTTGER.

R. Reiger und F. Gernert. Über eine Methode zur Bestimmung des Schmelzpunktes von Gelatinelösungen. S.-A. Erlanger Ber. 54/55, 96—101, 1922/23. [S. 383.] GYEMANT.

N. Gudris und L. Kulikowa. Die Verdampfung kleiner Wassertropfen. ZS. f. Phys. 25, 121—132, 1924, Nr. 2. Die Verdampfungsgeschwindigkeit der Wassertropfen ist abhängig von der Absorption des Gases durch den Tropfen. Dadurch wird es möglich, die allmähliche Verzögerung der Verdampfung, den Einfluß des „Alters“ des Tropfens und die Dauer der Verdampfung zu erklären. Bekanntlich ist die Spannung des Dampfes über einer konvexen Oberfläche p_k höher als diejenige des gesättigten Dampfes über einer ebenen Oberfläche derselben Flüssigkeit p_0 . Je höher diese Spannungsdifferenz $p_k - p_0$ ist, desto größer ist die Verdampfung. Durch Verminderung der Dampfspannung über dem Tropfen kann man den Verdampfungsprozeß verzögern. Wenn die Spannung kleiner als über einer ebenen Oberfläche wurde, konnte sogar ein Wachstum des Tropfens beobachtet werden. In Wasserstoff, der wenig absorbiert wird, verdampft der Wassertropfen so schnell, daß er innerhalb weniger Minuten verschwindet, dagegen verdampft der Wassertropfen in Kohlendioxyd, das sehr stark absorbiert wird, fast gar nicht. Die experimentell ermittelte

Dampfspannung stimmt mit der aus dem Kelvinschen Gesetz $p_k - p_0 = \frac{2\alpha\sigma}{r \cdot s}$ berechneten überein, wo r den Radius des Tropfens, α die Oberflächenspannung, σ und s die Dichten des Dampfes bzw. der Flüssigkeit bezeichnen. Die Verdampfung der Tropfen der untersuchten Größen von 10^{-4} bis 10^{-5} cm Radius hängt innerhalb der Fehlergrenzen weder von der Größe, noch vom Zeichen ihrer Ladung ab. OTTO.

Druckfehlerberichtigung.

In Heft 4, S. 289, Z. 10 lies 12 Sekunden statt 12 Stunden.